



Väylävirasto
Trafikledsverket

Väyläviraston julkaisu
30/2020

RATAVERKON VÄLITYSKYVYN KOKONAISKUVA



Jukka-Pekka Pitkänen, Maija Musto, Jyrki Rinta-Piirto,
Aki Mankki, Antti Salminen

Rataverkon välityskyvyn kokonaiskuva

Väyläviraston julkaisuja 30/2020

Kannen kuva: Väyläviraston kuva-arkisto

Verkkojulkaisu pdf (www.vayla.fi)

ISSN 2490-0745

ISBN 978-952-317-783-3

Väylävirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puh. 0295 34 3000

Jukka-Pekka Pitkänen, Maija Musto, Jyrki Rinta-Piirto, Aki Mankki ja Antti Salminen: **Rataverkon välityskyvyn kokonaiskuva.** Väylävirasto. Helsinki 2020. Väyläviraston julkaisuja 30/2020. 141 sivua. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-783-3.

Avainsanat: rataverkko, ratakapasiteetti, välityskyky

Tiivistelmä

Työn tavoitteena on ollut tuottaa kokonaiskuva rataverkon välityskyvystä ja sen haasteista nykytilanteessa sekä arvioida tilanteen kehittymistä tulevaisuudessa.

Aluksi työssä on muodostettu yleiskuva ratakapasiteetin nykyisestä käytöstä kapasiteetin käyttöasteen laskentamenetelmän avulla. Laskentatuloksia on täydennetty analyyseillä aikataulurakenteen toimivuudesta ja täsmällisyydestä sekä asiantuntija-arvioilla.

Nykytila-analyysin jälkeen on muodostettu näkemys välityskyvyn ja kriittisten kohteiden muuttumisesta vuoteen 2030 mennessä. Ennustetilanteen lähtökohdaksi on toiminut Liikenneviraston Valtakunnalliset liikenne-ennusteet -julkaisussa vuonna 2018 esitetty ennuste, jonka pohjalta on laadittu yksityiskohtaiset huipputuntien juna-aikataulut eri rataosille. Vuoden 2030 aikatauluille on tehty vastaavat käyttöastelaskennat ja analyysit kuin nykytilanteen aikatauluille. Työn aikana on lisäksi tunnistettu ennusteisiin sisällyttämättömiä keskeisiä muutoksia ja arvioitu niiden vaikutuksia rataverkon välityskykyyn.

Lopuksi analyyysien perusteella on tunnistettu sekä pienempiä parannustoimenpiteitä että laajempia kehittämiskokonaisuuksia, joilla voidaan varmistaa rataverkon toimivuus sekä lähivuosina että kauempana tulevaisuudessa.

Välityskyvyn kannalta nykytilanteen haastavimmiksi linjaosuuksiksi on tunnistettu Päärata Helsingistä Tampereelle, Rantarata Helsingistä Kirkkonummelle, Tampere–Jyväskylä-rataosa, yhteysvälit Luumäeltä Imatralla ja Vainikkalaan sekä rataosien Ylivieska–Oulu, Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki ja Kontiomäki–Oulu muodostama kokonaisuus.

Liikenteen kasvu keskittyy vuoteen 2030 mennessä pitkälti samoille rataosille, joilla on jo nyt paljon liikennettä ja välityskykyhaasteita. Junamäärien on ennustettu kasvavan erityisesti Pääradalla Helsinki–Tampere-välillä sekä Helsinki–Lahti-välillä. Lisäksi HSL-alueen lähiliikenteeseen on ennustettu voimakasta kasvua.

Liikenteen kasvu aiheuttaa haasteita myös kunnossapidon tarvitsemien työrajojen järjestämiseen. Jo nykytilanteessa on useita rataosia, joilla esimerkiksi kahden tunnin päivittäisen työraon löytäminen on mahdotonta. Kunnossapidon tarpeet tulisikin jatkossa ottaa paremmin huomioon jo vuositasen kapasiteetin jakoprosessissa. Ratatöiden tarkempi ennakointi ja yhteensovitus liikenteen kanssa parantaisi myös liikennöitsijöiden toimintaedellytyksiä.

Selvityksen perusteella tärkeimmät kehityskokonaisuudet, joilla varmistetaan rataverkon välityskyvyn riittävyys ovat Espoon kaupunkiradan toteuttaminen, Pääradan Helsinki–Tampere-välin kapasiteetin parantaminen, Luumäki–Imatra/Vainikkala kehittäminen kokonaisuutena, yhtenäisen 25 tonnin akselipainon mahdollistavan verkoston muodostaminen raja-asemilta satamiin sekä ratapihojen kehittäminen Väyläviraston vuonna 2019 teettämän Ratapihojen kokonaiskuva ja verkollinen rooli -selvityksen mukaisesti. Lisäksi Digirata-projektin mahdollistaman junien minimivälin tiivistäminen vähentäisi vilkkaimpien rataosien välityskyky- ja täsmällisyysaasteita. Pienempiä parannustoimenpiteitä tulisi tehdä rataosille Ylivieska–Oulu, Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki, Kontiomäki–Oulu ja Tampere–Jyväskylä.

Jukka-Pekka Pitkänen, Maija Musto, Jyrki Rinta-Piirto, Aki Mankki och Antti Salminen: Helhetsbild av bannätets förmedlingskapacitet. Trafikledsverket. Helsingfors 2020. Trafikledsverkets publikationer 30/2020. 141 sidor. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-783-3.

Sammanfattning

Syftet med arbetet har varit att ge en översikt över bannätets förmedlingskapacitet och dess utmaningar i den nuvarande situationen samt att bedöma den framtida utvecklingen av situationen.

Inledningsvis har en översikt över den nuvarande användningen av spårkapacitet fastställts med hjälp av en metod för beräkning av kapacitetsutnyttjande. Beräkningsresultaten har kompletterats med analyser av tidtabellsstrukturens funktionalitet och noggrannhet samt expertutvärderingar.

Efter analysen av nuläget har en vision fastställts om förändringen av förmedlingskapaciteten och kritiska punkter fram till 2030. Prognosläget har baserats på prognosen i Trafikverkets publikation Riksomfattande trafikprognoser från 2018, vilket har resulterat i detaljerade tågtidtabeller för topp-timmar för olika banavsnitt. Utnyttjandegraden för tidtabellerna för 2030 har beräknats och analyseras på samma sätt som för dagens tidtabeller. Dessutom har de viktigaste förändringarna som inte ingår i prognoserna identifierats under arbetet och deras inverkan på bannätets förmedlingskapacitet har bedömts.

Slutligen har man i analyserna identifierat både mindre förbättringsåtgärder och bredare utvecklingspaket för att säkerställa att bannätet fungerar både under de närmaste åren och längre bort i framtiden.

Som största utmaningar i dagsläget vad gäller förmedlingskapaciteten identifierades Stambanan från Helsingfors till Tammerfors, Kustbanan från Helsingfors till Kyrkslätt, banavsnittet Tammerfors–Jyväskylä, förbindelsesträckorna från Luumäki till Imatra och Vainikkala samt banavsnitten Ylivieska–Uleåborg, Ylivieska–Idensalmi–Kontiomäki och helheten Kontiomäki–Uleåborg.

Fram till 2030 kommer trafiktillväxten till stor del att koncentreras till samma banavsnitt som redan nu har mycket trafik och utmaningar vad gäller förmedlingskapaciteten. Antalet tåg väntas öka särskilt på Stambanan mellan Helsingfors och Tammerfors samt mellan Helsingfors och Lahtis. Dessutom förutspås en kraftig ökning av närtrafiken i HRT-området.

Den ökade trafiken innebär också utmaningar att passa in arbetsluckor för underhållet. Redan i nuläget finns det flera järnvägsavsnitt där det är omöjligt att hitta till exempel en två timmars daglig arbetslucka. Underhållsbehoven bör därför beaktas bättre i den årliga kapacitetstilldelningsprocessen. En noggrannare framförhållning och samordning av järnvägsarbetet med trafiken skulle också förbättra operatörernas verksamhetsförutsättningar.

Utifrån studien är den viktigaste utvecklingshelheten för att säkerställa att ban-
nätets överföringskapacitet är tillräcklig genomförandet av Esbo stadsbana, en
förbättring av kapaciteten på Stambanan Helsingfors–Tammerfors, utveckling-
en av Luumäki–Imatra/ Vainikkala som helhet, inrättandet av ett enhetligt nät-
verk som möjliggör 25 tons axeltryck från gränsstationerna till hamnarna och
utveckling av bangårdarna i enlighet med utredningen Förnyande av ban-
gårdarna och nätverksrollen som Trafikledsverket lät göra 2019. Dessutom
skulle det minsta avståndet mellan tåg som Digirata-projektet möjliggör minska
utmaningarna med förmedlingskapacitet och punktlighet på de mest trafikerade
banavsnitten. Smärre förbättringar bör göras på banavsnitten Ylivieska–Uleå-
borg, Ylivieska–Idensalmi–Kontiomäki, Kontiomäki–Uleåborg och Tammerfors–
Jyväskylä.

Jukka-Pekka Pitkänen, Maija Musto, Jyrki Rinta-Piirto, Aki Mankki and Antti Salminen: Overview of the railway network capacity. Finnish Transport Infrastructure Agency. Helsinki 2020. Publications the FTIA 30/2020. 141 pages. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-783-3.

Abstract

The aim of the study has been to provide an overview of the railway network capacity and its challenges regarding the current situation as well as to assess the future development of the situation.

Initially, an overview of the current use of the railway network capacity was established in the study by means of a calculation method of the capacity usage rate. The calculation results have been supplemented with analyses of the functionality and accuracy of the timetable structure as well with assessments by experts.

Following the current state analysis, a view has been established on the changes in the railway network capacity and the critical sites by 2030. The prognosis situation has been based on the prognosis presented in the Finnish Transport Agency's National Transport Forecasts publication in 2018, which has been the basis for the detailed train timetables for peak hours on the different track sections. Similar usage rate calculations and analyses have been made for the 2030 timetables as were done for the current-state timetables. In addition, essential changes not included in the prognoses have been identified during the study and the impact of the changes on the railway network capacity has been assessed.

Finally, the analyses have been used as a basis for identifying both smaller improvement measures and more extensive development packages for ensuring the functioning of the rail network during the next few years as well as further into the future.

From the point of view of the railway network capacity, the track sections identified as the most challenging under the current circumstances were the Main Line from Helsinki to Tampere, the Coastal Line from Helsinki to Kirkkonummi, the Tampere-Jyväskylä section, the connections from Luumäki to Imatra and Vainikkala, and the combination of the Ylivieska-Oulu, Ylivieska-Iisalmi-Kontiomäki and Kontiomäki-Oulu rail sections.

The growth of traffic by 2030 is mainly focused on the same track sections, which already face a considerable number of traffic and capacity challenges. The number of trains is expected to increase especially on the Main Line between Helsinki and Tampere and on the Helsinki-Lahti section. In addition, strong growth has been predicted in commuter traffic in the HSL area.

The growth in traffic also poses challenges for the organisation of time slots required to perform maintenance work. Already under the current circumstances, there are several track sections where it is impossible to find daily time slots of, for example, two hours for maintenance work. Maintenance needs should therefore be taken better into account in the allocation process of annual capacity. More accurate anticipation and co-ordination of track work with traffic would also improve the operators' operating conditions.

Based on the study, the most important development areas for ensuring the sufficiency of the railway network capacity are the implementation of the Espoo City Railway, improvement of the capacity of the Helsinki–Tampere Main Line, development of the Luumäki–Imatra/Vainikkala section as a whole, creation of a single network enabling 25-tonne axle-weight transports from the border stations to the ports, and the development of railway yards in accordance with the Overview of the railway yards and their role in the railway network survey commissioned by the Finnish Transport Infrastructure Agency in 2019. In addition, the shortening of the minimum intervals between trains enabled by the Digirail project would reduce the challenges related to the capacity and punctuality of the busiest rail sections. Smaller improvement measures are needed on the Ylivieska–Oulu, Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki, Kontiomäki–Oulu and Tampere–Jyväskylä rail sections.

Esipuhe

Rataverkon välityskykyä on käsitelty eri selvityksissä ja suunnitteluhankkeissa, mutta edellisen ajantasaisen kokonaisnäkemyksen muodostamisesta on jo aikaa. Yleisellä tasolla rataverkon välityskykyä on tarkasteltu verkollisesta näkökulmasta Liikenneviraston vuoden 2015 selvityksessä Rataverkon välityskyvyn kehityskuva 2035, mutta rataverkon välityskykyä ja kapasiteetin käyttöä on yksityiskohtaisesti arvioitu laskennallisin menetelmin viimeksi vuonna 2007 Ratahallintokeskuksen sisäisessä selvityksessä Suomen rataverkon välityskyvyn ja kapasiteetin käyttöasteen laskenta 2006/2007.

Työ antaa kattavan kuvan Suomen rataverkon välityskyvyn nykytilasta ja kehitysnäkymistä. Työn tuloksia voidaan hyödyntää lähtökohtina lähitulevaisuuden strategisissa selvityksissä ja liikennekäytävien suunnitteluprojekteissa. Samalla se kuitenkin korostaa ratakapasiteetin suhteellisuutta ja Suomen harvan rataverkon eri osien välisiä riippuvuuksia. Työn aikana on tunnistettu tarve päivittää kokonaiskuvaa säännöllisesti ja automatisoida käyttöasteen ajantasaisen tilanteen seuranta.

Työtä on ohjannut Väyläviraston, Traficomien ja konsulttien edustajista koostuva työryhmä. Ohjausryhmässä ovat Väylästä olleet mukana Erika Helin (pj), Jukka Ronni, Anton Goebel, Jussi Lindberg, Anna Saarlo ja Kristiina Hallikas sekä Traficomista Marko Mäenpää. Selvityksen konsulttina on toiminut Ramboll Finland Oy, josta työhön osallistuivat Jukka-Pekka Pitkänen, Maija Musto, Jyrki Rinta-Piirto, Aki Mankki, Antti Salminen, Sami Iikkanen, Sanna Sorvoja, Alex Landex, Eero Salminen ja Lauri Rätty.

Ohjaus- ja työryhmä haluavat kiittää työhön haastatteluiden ja työpajojen kautta aktiivisesti työhön osallistuneita asiantuntijoita VR Groupista, Fenniarail Oy:stä, Finrail Oy:stä, Helsingin seudun liikenne –kuntayhtymästä, Traficomista ja Väylästä.

Helsingissä toukokuussa 2020

Väylävirasto
Liikenne ja maankäyttö -osasto

Sisältö

1	JOHDANTO	12
1.1	Työn tavoitteet	12
1.2	Työn rajaukset	13
2	SELVITYKSEN LÄHTÖKOHTIA.....	14
2.1	Tarkasteltavat rataosat	14
2.2	Välityskykyyn vaikuttavia tekijöitä.....	15
2.3	Lähtötietoina hyödynnettyjä selvityksiä	18
2.4	Matkustaja- ja tavaravirrat Suomen rataverkolla	19
3	TYÖVAIHEET JA TYÖMENETELMÄT	22
3.1	Työvaiheet	22
3.2	Työmenetelmän kuvaus.....	23
3.3	Skenaariotarkastelut	28
3.3.1	Nykytilanteen tarkastelut (skenaario 1a ja skenaario 1b).....	28
3.3.2	Vuoden 2030 ennustetilanteen tarkastelut (skenaario 2)	31
3.3.3	Ennusteisiin sisällytettävien muutosten tarkastelut (skenaario 3)	32
3.4	Työn aikana käyty vuoropuhelu	34
4	KOKO RATAVERKKOA KOSKEVAT TULOKSET.....	35
4.1	Tulosten jäsentely	35
4.2	Välityskykyhaasteet ja junien lisäämismahdollisuudet.....	35
4.2.1	Kaukoliikenne ja VR:n lähiliikenne.....	35
4.2.2	Tavaraliikenne	38
4.2.3	Transitoliikenne	39
4.2.4	HSL:n tilaama lähijunaliikenne	40
4.3	Junien täsmällisyys.....	42
4.4	Junien nopeuttaminen	47
4.5	Kunnossapitomahdollisuudet	49
4.6	Radan kantavuuteen ja junapituuksiin liittyvät haasteet	51
4.7	Junien kulunvalvonta	53
4.8	Ratapihat ja solmukohdat	54
4.9	Kalusto	55
4.10	Prosessit ja viranomaistoiminta	57
5	RATAOSAKOHTAISET TULOKSET.....	59
5.1	Rataverkon jaottelu ja tulosten esittelytapa	59
5.2	Päärata Helsinki–Oulu	61
5.2.1	Helsinki–Tampere	61
5.2.2	Tampere–Oulu.....	70
5.3	Rantarata Helsinki–Turku.....	78
5.4	Kaupunkiradat	83
5.5	Kerava–Lahti–Kouvola ja Riihimäki–Lahti–Kouvola.....	85
5.6	Savon rata Kouvola–Iisalmi	92
5.7	Karjalan rata Kouvola–Joensuu ja Luumäki–Vainikkala	96
5.8	Oulu–Kontiomäki–Vartius ja Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki.....	103
5.9	Kouvola–Juurikorpi–Kotka ja Juurikorpi–Hamina.....	108
5.10	Tampere–Jyväskylä–Pieksämäki ja Jyväskylä–Äänekoski.....	113
5.11	Tampere (Lielähti)–Kokemäki–Pori (Mäntyluoto) ja Kokemäki–Rauma	118
5.12	Seinäjoki–Vaasa	122

5.13	Turku–Toijala	124
5.14	Hanko–Hyvinkää	127
5.15	Oulu–Laurila–Rovaniemi ja Laurila–Tornio	131
6	YHTEENVETO JA MAHDOLLISET TOIMENPITEET VÄLITYSKYVYN PARANTAMISEKSI	135
	LÄHTEET	139

1 Johdanto

1.1 Työn tavoitteet

Rataverkon välityskyvyllä tarkoitetaan tässä selvityksessä pääasiassa ratakapasiteetin riittävyyteen liittyviä kysymyksiä. Työn keskeisenä tavoitteena on ollut tuottaa näkemys nykyisen rataverkon välityskyvystä ja välityskyvyn kannalta ongelmallisista kohteista nykytilanteesta sekä tietoa tilanteen kehittymisestä tulevaisuudessa.

Yleisellä tasolla työn tavoitteena oli:

1. **Tuottaa tietoa nykyisestä välityskyvystä sekä välityskyvyn haasteista nykyisellä ratainfraalla.** Työmenetelmänä on käytetty kapasiteetin käyttöasteen laskentaa, jota on täydennetty rataosittain lisäanalyysillä ja arvioinneilla. Kokonaiskuvaa on työstetty yhteistyössä sidosryhmien kanssa. Kapasiteetin käyttöasteen laskenta on tehty pääosin liikenne- ja viestintäministeriön asetuksen mukaisiin pääväyliin kuuluvalla verkolla.
2. **Muodostaa olemassa oleviin liikenne-ennusteisiin perustuva näkemys välityskyvyn ja kriittisten kohteiden muuttumisesta vuoteen 2030 mennessä.** Ennustetilanteesta on otettu huomioon myös rataverkon kehittämishankkeiden mahdolliset vaikutukset välityskykyyn niiden hankkeiden osalta, jotka olivat työn aikana käynnissä tai joista on jo tehty toteutuspäätös.
3. **Tunnistaa mahdollisia ennusteisiin sisällyttämättömiä keskeisiä muutoksia ja arvioida niiden vaikutuksia välityskykyyn.** Rataverkolla tällä hetkellä kulkeva liikenne tai ennusteet eivät välttämättä kerro todellista tilannetta kysynnästä. Junia voisi mahdollisesti kulkea jo nykytilanteesta enemmänkin, mikäli kapasiteetti sen mahdollistaisi.
4. **Muodostaa ylatason näkemys rataosien välityskyvyn lisäämisen keskinäisestä kiireellisyydestä sekä mahdollisista toimenpiteistä karkealla tarkkuudella.** Oleellista on ollut tunnistaa, voidaanko välityskykyä parantaa pienin toimenpitein ja vaiheittain vai tarvitaanko heti laajempia kehittämistoimenpiteitä. Tämän selvityksen ulkopuolelle on kuitenkin rajattu tarkempien suunnitelmien laatiminen toimenpiteille.

Ratakapasiteetin riittävyyttä ja pullonkauloja on sivuttu lukuisissa tarveselvityksissä ja suunnitelmissa, mutta yhtenäinen koko verkon kattava näkemys on puuttunut. Tässä selvityksessä lähestymisnäkökulmana on ollut yhtenäisen, kokonaisvaltaisen näkemyksen luominen valtakunnallisesti sekä asioiden välisen suhteiden määrittäminen. Koko Suomen rataverkon kapasiteetin riittävyyttä ja pullonkauloja on käsitelty tiiviisti myös keväällä 2020 valmistuneessa Digi-rata-selvitysprojektissa ilman varsinaisten laskelmien tekemistä (Digirata 2019).

Selvitys tuottaa osaltaan tietoa ensimmäisen valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman valmisteluun.

1.2 Työn rajaukset

Kapasiteetin käyttöasteen laskentamenetelmän avulla voidaan arvioida rata-verkon välityskykyä mitattavissa olevien tulosten avulla. Käyttöastelaskennat on esitetty pääosin rajoittuen LVM:n asetuksen mukaiseen päärataverkkoon. Laskennoissa on huomioitu vain nykyinen ratainfrastruktuuri ja tulevaisuuden laskentojen osalta ne infran kehityshankkeet, jotka ovat rakenteilla tai joista on tehty toteutuspäätökset. Laskennoissa on huomioitu sekä tavara- että henkilöliikenne. Laskentatuloksia on täydennetty myös muilla analyyseilla ja arvioinneilla esimerkiksi täsmällisyyteen ja sidosryhmävuoropuheluissa esille tulneiden ongelmiin liittyen.

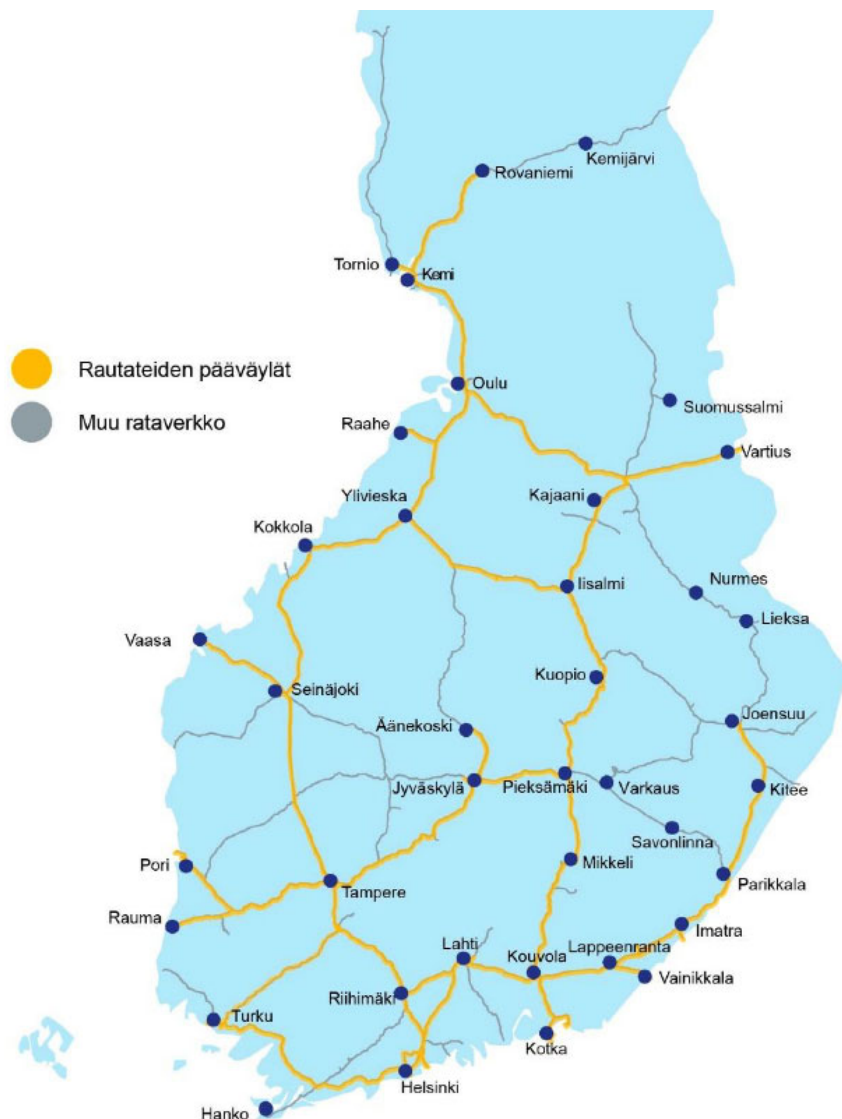
Työ on ensisijaisesti rajattu liikennejärjestelmätason tarkasteluun päärata-verkostosta ja sen linjaosuuksista. Työssä on kuvattu mahdollisuuksien mukaan myös kytkentöjä esimerkiksi ratapihoille, vähäliikenteisille radoille sekä teollisuuslaitosten ja satamien terminaaleihin, jotka sijaitsevat usein yksityisraiteilla valtion rataverkon ulkopuolella.

Kapasiteetin käyttöasteen laskennoissa on huomioitu kaikki tutkimuspäivinä liikennöineet henkilö- ja tavarajunat. Muista junalajeista, kuten veturisiirrot, työ-koneet ja kaluston siirrot, on huomioitu vain sellainen liikenne, jolle on haettu säännöllinen kapasiteetti.

2 Selvityksen lähtökohtia

2.1 Tarkasteltavat rataosat

Suomessa valtion rataverkon pituus oli vuoden 2018 lopussa 5 926 kilometriä. Tästä yksiraiteista rataverkkoa on 5 234 kilometriä. Liikenne- ja viestintäministeriö on antanut 1.1.2019 voimaan astuneen asetuksen pääväylistä ja niiden palvelutasosta (LVM 2018). Pääväylät yhdistävät valtakunnallisesti ja kansainvälisesti suurimmat keskuksat ja solmukohdat. Tässä selvityksessä kapasiteetin käyttöaste on laskettu rautateiden pääväyliltä (kuva 1). Lisäksi käyttöastelaskelmat on laskettu Hanko–Hyvinkää-väliltä, sillä Hankoon päättyvä rata on nykyisin keskeinen transitokuljetusten reitti ja tuleva rataosan sähköistäminen 2020-luvulla saattaa lisätä tavarakuljetusten suosiota radalla.



Kuva 1. LVM:n pääväyläasetuksen mukaiset rautateiden pääväylät ja näitä täydentävä muu rataverkko. (LVM 2018)

Poikkeuksena pääväyläasetuksesta laskematta on jätetty yksittäisiä lyhyitä reittejä:

- Kokkola–Ykspihlaja
- Imatra tavara–Imatrankoski
- Tuomioja–Raahe/Rautaruukki
- Kerava–Vuosaari.

Näillä radoilla on pelkästään tavaraliikennettä, jonka määrä vaihtelee päivittäin huomattavasti. Lisäksi ne ovat osana laajempia reittejä.

Päärataverkon ulkopuolelle jäävistä rataosuksista monet ovat vähäliikenteisiä ratoja, joiden tilannetta on selvitetty viimeksi kokonaisuutena vuonna 2018 (Liikennevirasto 2018c). Käyttöastelaskenta on kuvaava välityskyvyn mittari radoilla, joilla ajaa useampia junia vuorokaudessa. Vähäliikenteisellä radalla opastin- ja liikennepaikkavälit ovat tyypillisesti harvassa. Yksi juna voi varata kulkiessaan pitkäksi aikaa kaiken kapasiteetin, jonka jälkeen rataosa voi olla pitkiäkin aikoja vapaana liikenteeltä.

Tarkastelluista rataosista Luumäki–Imatra- ja Kouvola–Kotka-väleillä on käynnissä hankkeet, joilla on selkeä vaikutus rataosan välityskykyyn. Muilla käynnissä olevilla tai päätetyillä hankkeilla ei tunnistettu olevan merkittävää vaikutusta rataosien välityskykyyn. Helsingin ja Riihimäen välillä olevien käynnissä olevien hankkeiden osalta rataosan välityskykyyn vaikuttavat toimenpiteet oli jo selvitystä tehdessä toteutettu.

2.2 Välityskykyyn vaikuttavia tekijöitä

Tässä selvityksessä kapasiteetin käyttöasteen laskenta perustui kansainvälisen rautatieliitto Union Internationale des Chemins de fer (UIC) määrittämään UIC 406 -menetelmään, jota on tarkennettu ja räätälöity Suomeen sopivaksi. Suomen olosuhteisiin muokattu laskentaohjeistus on esitelty Väyläviraston tutkimuksessa Capacity and Punctuality in Railway investment socio-economic assessment (Väylävirasto 2019a).

Kapasiteetin käyttöaste käsitteenä

Ratakapasiteetti kuvaa rataverkon ominaisuuksiin perustuvaa rautatiereitin junaliikenteen välityskykyä aikayksikköä kohden, esimerkiksi junaa tunnissa. Maksimiratakapasiteetti ilmaisee maksimimäärän junia, jotka voivat liikennöidä kahden sijainnin välillä tietyllä ajanjaksolla. Ratakapasiteetti on kuitenkin suhteellinen käsite, jolle ei voida määritellä yksiselitteisesti arvoa, vaan sen määrään vaikuttavat (RHK 2006):

- ratainfrastruktuuri (raiteiden määrä, vaihteiden sijainnit, ratageometria, nopeusrajoitukset),
- opastinjärjestelmä ja suojastus,
- käytettävä junakalusto sekä
- aikataulurakenne (ajo-, pysähdys- ja kääntöajat, pelivara, junien vuorovälit).

Jos mitä tahansa edellä mainittua asiaa muuttuu, muuttuu myös käytössä olevan ratakapasiteetin määrä.

Edellä mainituitten asioiden takia välityskyvyn analyyttiset tarkastelut keskittyvät tyypillisesti ratakapasiteetin käyttöasteen laskentaan (UIC 2004). Kapasiteetin käyttöaste ilmoittaa sen osuuden tarkasteltavasta ajasta, joka on varattu liikennöintiin. Toisin sanoen tunnusluvun avulla voidaan määrittää, mikä osa ajasta on vielä vapaana esimerkiksi lisäliikenteelle tai kunnossapidolle. Suomessa tehdyn tutkimuksen mukaan ratakapasiteetin käyttöasteen arvioinnin on todettu vastaavan parhaiten myös hankearviointien tarpeita välityskyvyn arvioinnissa (Väylävirasto 2019a).

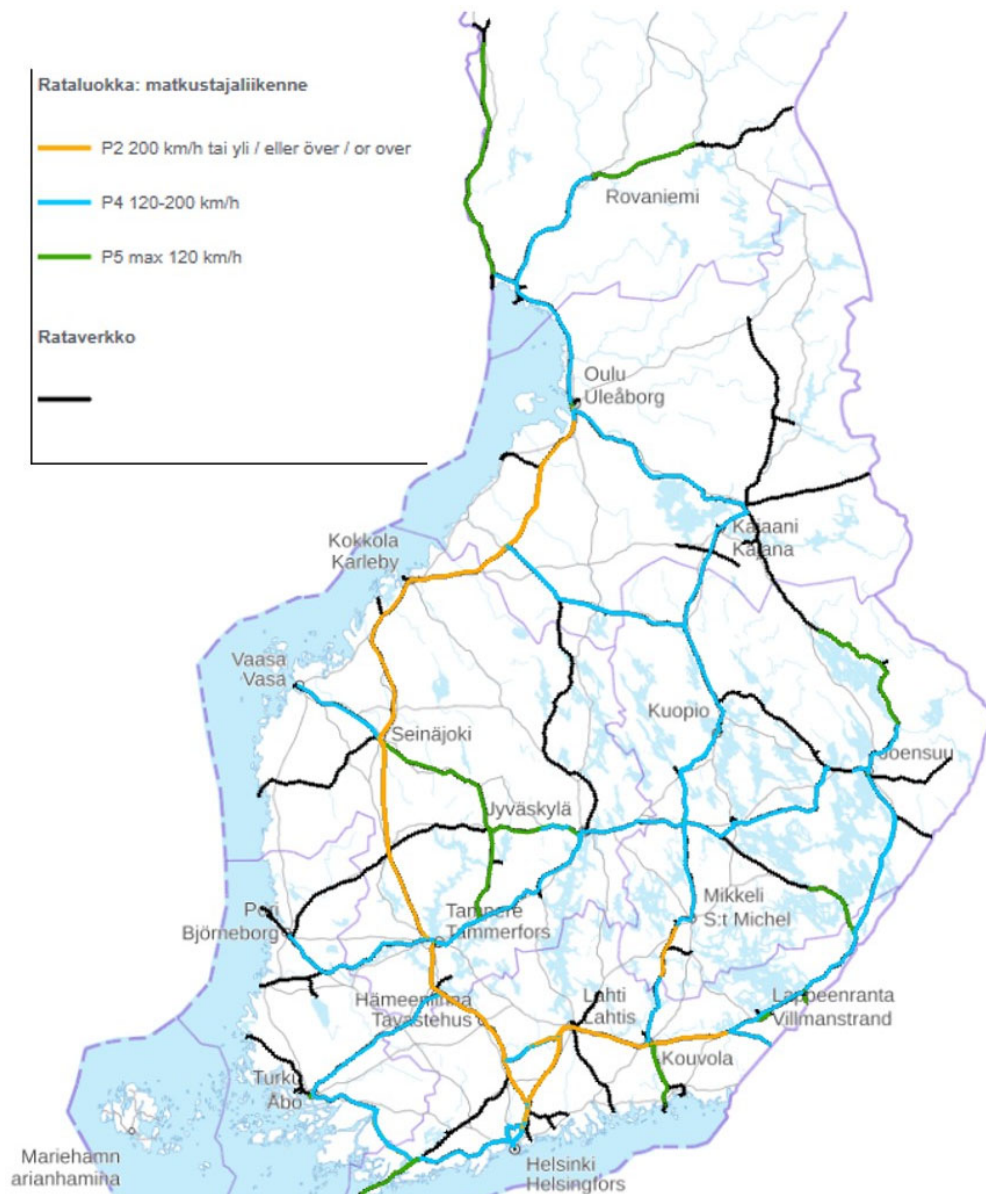
Jos rataosan välityskyky ei enää riitä nykyiselle tai suunnitellulle liikennöinnille, on kapasiteettia mahdollista lisätä seuraavien neljän eritasoisen toimenpiteen avulla (Pachl 2002):

- muuttamalla aikataulurakennetta tai liikennöintiperiaatteita,
- nopeuttamalla hitaita kohtia rataosalla (pienet parannukset rata-infrassa),
- muuttamalla opastinjärjestelyjä,
- lisäämällä ratainfrastruktuuria.

Usein on tarkoituksenmukaisinta ja kustannustehokkainta yrittää lisätä kapasiteettia ensin listan alussa mainituilla toimenpiteillä. Jos pienemmät toimenpiteet eivät ole riittäviä, tarvitaan isompia toimenpiteitä.

Nopeustasot

Rataosien nopeustaso vaikuttaa eri tavoin kapasiteetin käyttöasteeseen. Kapasiteetin käyttöaste kasvaa, jos liikenteen heterogeenisyys lisääntyy, eli rataosalla kulkee paljon eri nopeudella ja eri pysähtymiskäyttäytymisellä kulkevia junia. Hitaiden tavarajunien ja kaukojunien yhteensovittaminen on sitä vaikeampaa, mitä nopeampaa kaukojunat ajavat. Junien nopeuksia tasaamalla infrastruktuuria on teoriassa mahdollista saada tehokkaampaan käyttöön. Toisaalta hidastamisesta koituu ajoaikasuoritteiden ja tätä kautta liikennöintikustannusten sekä matkustajien aikakustannusten kasvua. Korvaavia matkustajahyötyjä voidaan saavuttaa, mikäli kaukojunan hidastamisen seurauksena voidaan tehdä yksi tai useampi uusi kaupallinen pysähdys. Kuvassa 2 on esitetty nykyisen rataverkon matkustajajunien nopeustasoluokat.



Kuva 2. Junien nopeustasot matkustajaliikenteessä verkkoselostuksen karttapalvelua mukaillen (Väylävirasto 2020a).

Kantavuus

Rataosan kantavuus ei suoraan vaikuta kapasiteetin käyttöasteen laskentaan, mutta sillä on iso vaikutus siihen, kuinka monta tavarajunaa rataverkolla ajetaan ja mille rataosille tavarajunia ohjataan. Välillisesti ratojen eri kantavuusominaisuuksilla voikin täten olla iso vaikutus kapasiteetin käyttöasteeseen.

Raidepituudet

Kohtaamispaikkojen raidepituuksilla on välillinen vaikutus kapasiteetin käyttöasteeseen rataverkon kantavuuden tavoin. Jos pitkää junaa ei voida ottaa sivuun optimaalisessa paikassa, joutuu se joko ajamaan pidemmän matkan ennen kuin se voi tehdä tilaa perässä tulevalle nopeammalle junalle tai vastaantuleville junille. Vaihtoehtoisesti pitkä juna on jaettava kahdeksi junaksi. Tietyillä reiteillä kohtaamispaikkaraiteita pidentämällä junamäärää voitaisiin vähentää ja kapasiteetin käyttöä tehostaa merkittävästi.

2.3 Lähtötietoina hyödynnettyjä selvityksiä

Tämän selvityksen kannalta keskeisimmät aiemmat raportit ovat olleet:

- Capacity and Punctuality in Railway investment socio-economic assessment (Research reports of the Finnish Transport Infrastructure Agency 5/2019), jossa on esitelty ja ohjeistettu tässä työssä käytetty kapasiteetin käyttöasteen laskentamenetelmä,
- Rataverkon välityskyvyn kehityskuva 2035 (Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 33/2015),
- Suomen rataverkon välityskyvyn ja kapasiteetin käyttöasteen laskenta 2006/2007 (Ratahallintokeskuksen sisäinen julkaisu 2007) ja
- Valtakunnalliset liikenne-ennusteet (Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 57/2018).

Edellä mainituista selvityksistä on poimittu keskeiset asiat mukaan tähän työhön ja niiden tuloksia on tarpeen mukaan lainattu tässä raportissa. Lisäksi työssä on käytetty lähtöaineistona erilaisia ratakäytäväkohtaisia tai alueellisia tarkasteluja, suunnitelmia ja tarveselvityksiä, kuten ESSI Etelä-Suomen junaliikenteen kehityskuva (Liikennevirasto 2017). Lisäksi lähtöaineistona on käytetty eri alueiden lähijunaliikenteen kehittämiseen liittyviä aineistoja.

Suomen rataverkon kapasiteetin käyttöasteiden laskemiseksi ei ole ollut vakiintunutta laskentakäytäntöä. Edellisen kerran koko Suomen rataverkon käyttöasteet on laskettu Ratahallintokeskuksen toimesta vuonna 2007. Laskennat tehtiin syksyn 2006 mukaisilla aikatauluilla kaikilta rataosuuksilta. Laskennat edustivat ajankohtaa, jolloin Lahden Oikorata oli juuri avautunut liikenteelle.

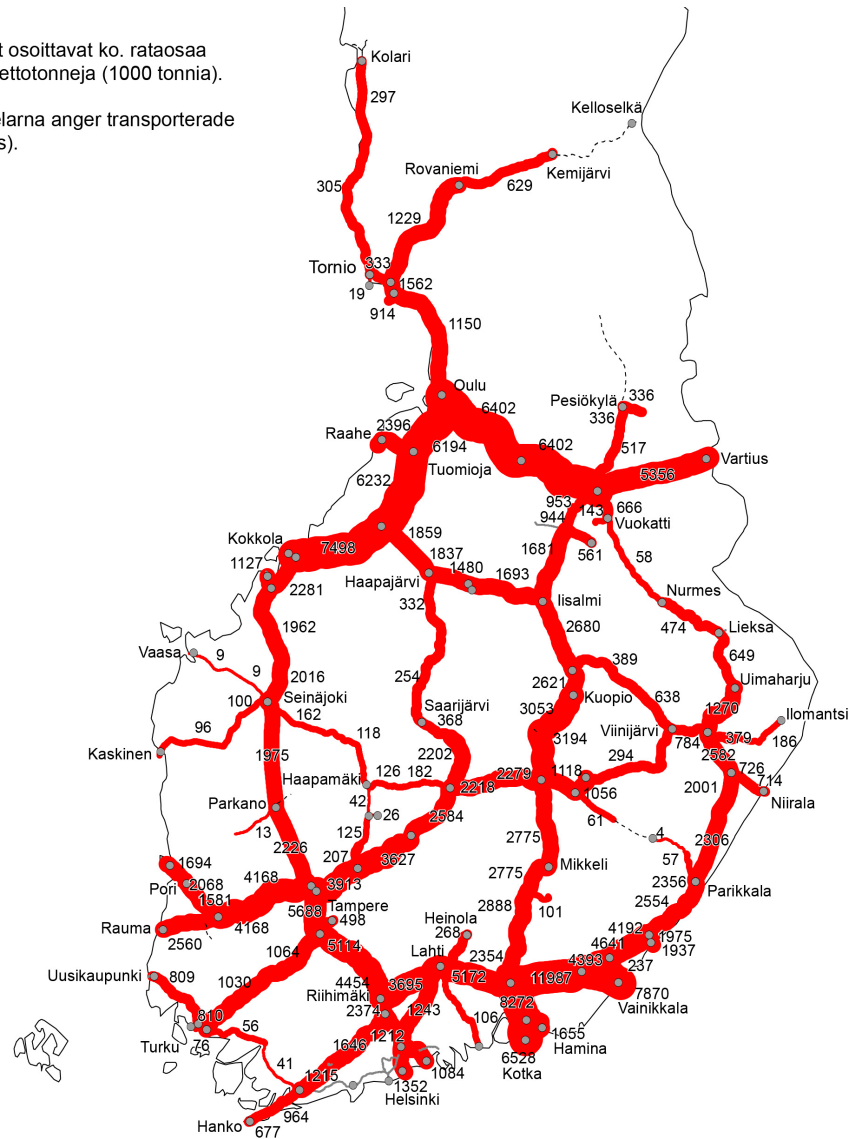
Syksyn 2006 laskentatulosten mukaan vuorokausitasolla kuormitetuimpia yksiraiteisia ratavälejä olivat Kontiomäki–Oulu, Kontiomäki–Vartius, Kokkola–Ylivieska, Iisalmi–Kajaani, Tornio–Kolari, Orivesi–Jämsänkoski, Oulu–Kemi, Kajaani–Kontiomäki ja Ylivieska–Tuomioja. Näillä väleillä vuorokausitason kapasiteetin käyttöaste oli vähintään 60 prosenttia. Kriittisiä huipputuntituloksia oli sekä edellä mainituilla rataväleillä, että myös useilla vähäliikenteisillä rataosilla pitkien kohtaamisaikaväliden ja ruuhka-ajankohtaan osuneen suuren kuormituksen takia. Kaksiraiteisilla rataosilla oli vähintään 60 prosentin huipputuntikuormituksia väleillä Hyvinkää–Riihimäki, Kouvola–Luumäki ja Toijala–Tampere. (Ratahallintokeskus 2006.)

Vuoden 2006 laskenta ei ole suoraan vertailukelpoinen tämän selvityksen laskentamenetelmän kanssa. Vaikka aiempikin laskenta pohjautui samaan UIC 406 -menetelmään, oli tarkempi ohjeistus laskentaan erilainen. Huipputuntina on käytetty noin kahden tunnin aikaikkunaa. Lisäksi vertaillen vuosien 2006 ja 2019 tuloksia on hyvä muistaa, että rataverkkoa on kehitetty tarkasteluvuosien välissä, mikä vähentää tulosten suoraa vertailukelpoisuutta.

Tavaraliikenteen kuljetusvirrat vuonna 2018 on esitetty kuvassa 4. Kuljetusvirrat ovat suurimmillaan Kaakonkulmassa sekä Kokkola–Oulu–Kontiomäki–Vartius-reitillä, mikä on merkittävä transito liikenteen reitti.

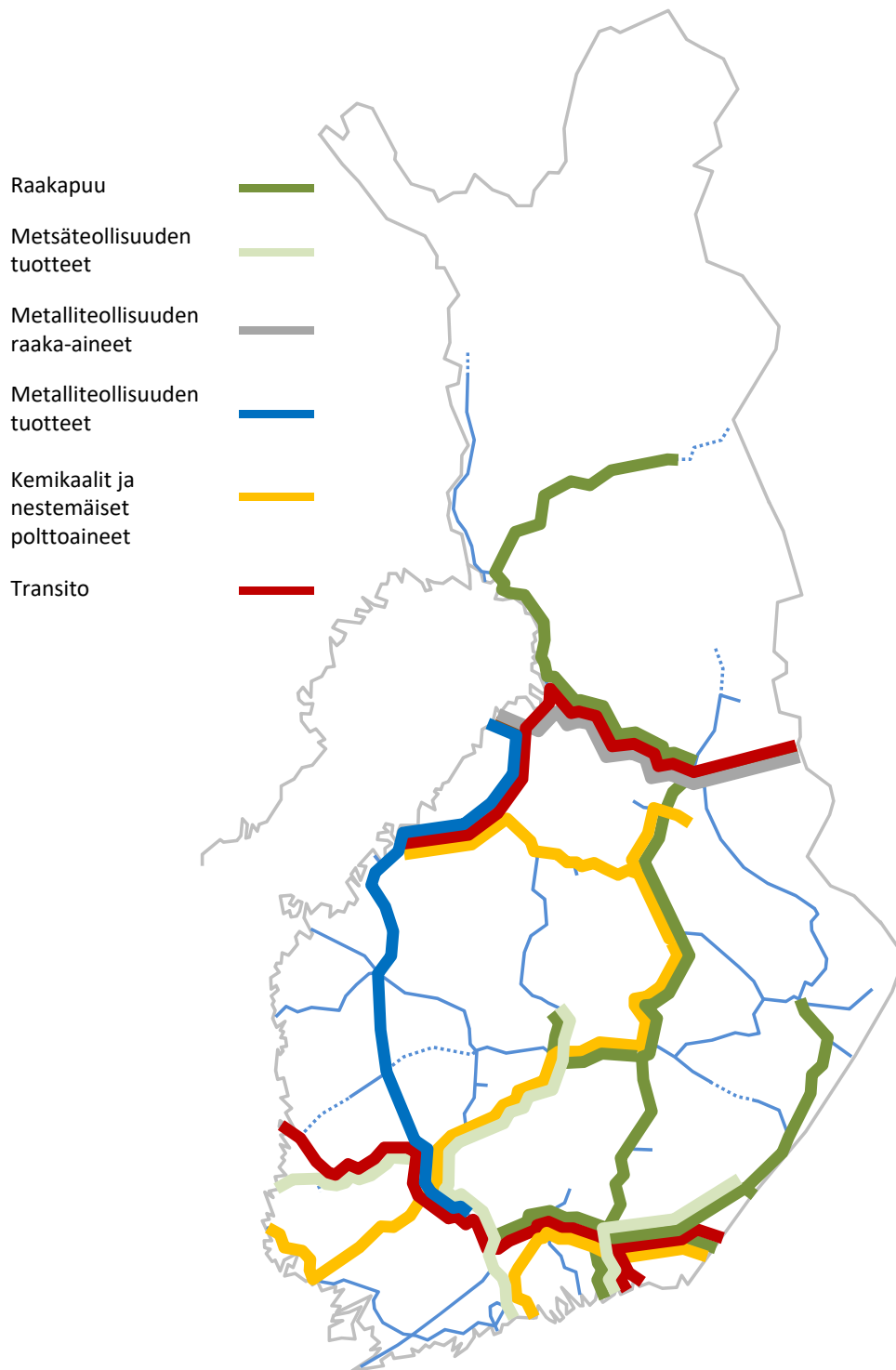
Rataosittaiset luvut osoittavat ko. rataosaa pitkin kuljetettuja nettotonneja (1000 tonnia).

Siffrorna vid bandelarna anger transporterade nettoton (1000 tons).



Kuva 4. Tavaraliikenteen kuljetusvirrat 2018 (Traficom 2019).

Rataverkon merkittävimpiä kuljetusreittejä tavaralajeittain on esitetty kuvassa 5. Tavaraliikenteen pääreittejä on lähes koko päärataverkolla. Raakapuukuljetukset jakautuvat laajalti rataverkolle. Merkittävimmät raakapuureitit kulkevat pääasiassa Pohjois-Suomesta Kontiomäen kautta Kaakkois- ja Itä-Suomen rataosille. Metsäteollisuuden tuotteiden pääreitit kulkevat Kaakkois- ja Keski-Suomen tehtailta eri satamiin. Metalliteollisuuden raaka-aineita kuljetetaan etenkin Vartiuksen ja Raahen välillä. Metalliteollisuuden tuotteiden kuljetusten pääreitti on Raahen Rautaruukin ja Hämeenlinnan välillä. Kemikaalien ja nestemäisten polttoaineiden kuljetuksia on etenkin Vainikkalan ja Sköldvikin välillä sekä Keski-Suomen alueen ja Kokkolan sekä Uudenkaupungin välillä. Transito-liikenteen pääreitit ovat Vainikkalasta Kotkan, Haminan ja Porin satamiin sekä Vartiuksesta Kokkolan satamaan. Lokakuusta 2019 alkaen transito kuljetukset ovat lisääntyneet merkittävästi myös Hangon Koverharin satamaan, missä liikenne käynnistyi lokakuussa 2019 (VR Transpoint 2019).



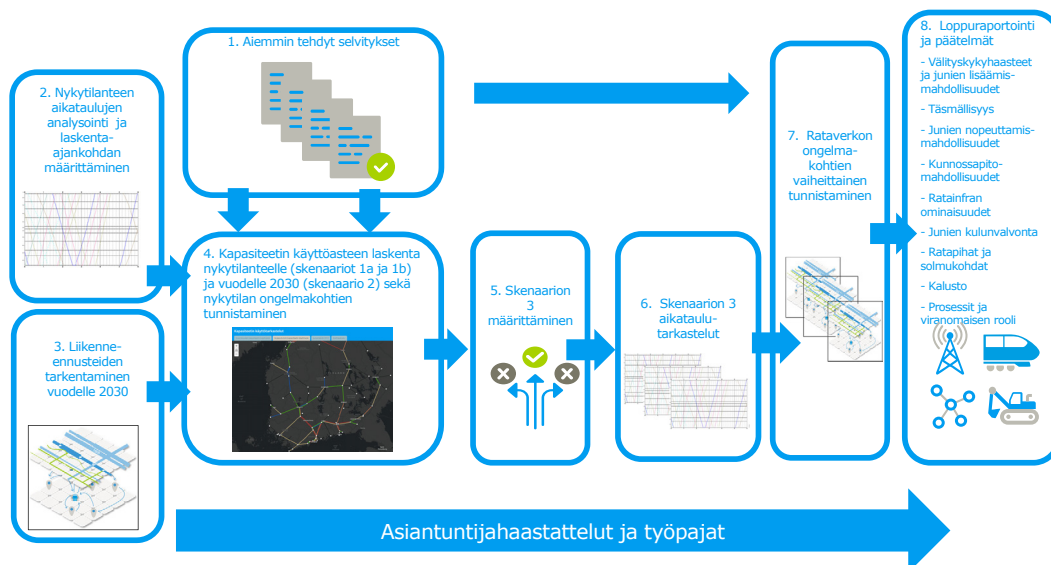
Kuva 5. Rataverkon merkittävimpiä kuljetusreittejä tavaralajeittain (Väylävirasto 2019b).

3 Työvaiheet ja työmenetelmät

3.1 Työvaiheet

Työ on koostunut kahdeksasta työvaiheesta (kuva 6):

1. Aiemmin tehtyjen selvitysten läpikäynti
2. Nykytilanteen aikataulujen analysointi ja laskenta-ajankohdan määrittäminen
3. Liikenne-ennusteiden tarkentaminen perusennustevuoteen 2030
4. Kapasiteetin käyttöasteen laskenta nykytilanteelle (skenaario 1) ja vuodelle 2030 (skenaario 2), sekä nykytilan ongelmakohtien tunnistaminen ja täsmällisyysanalyysit
5. Skenaarion 3 eli perusennusteeseen sisältymättömien mahdollisten junakasvunäkymien määrittäminen
6. Skenaarion 3 aikataulutarkastelut
7. Rataverkon ongelmakohtien vaiheittainen tunnistaminen
8. Loppuraportointi ja päätelmät



Kuva 6. Työvaiheet ja niiden linkittyminen toisiinsa.

Työvaiheita, työssä käytettyjä menetelmiä sekä skenaarioiden muodostamista on käsitelty tarkemmin tämän luvun seuraavissa kappaleissa. Tulokset on koottu raportin lukuihin 4-6.

3.2 Työmenetelmän kuvaus

Työssä käytetty kapasiteetin käyttöasteen laskentamenetelmä

Tässä selvityksessä kapasiteetin käyttöasteen laskenta perustui kansainvälisen rautatieliitto UIC:n määrittämään UIC 406 -menetelmään, jota on tarkennettu ja räätälöity Suomeen sopivaksi. Suomen olosuhteisiin muokattu laskentaohjeistus on esitelty Väyläviraston tutkimuksessa Capacity and Punctuality in Railway investment socio-economic assessment (Kapasiteetin ja täsmällisyyden arviointi ratahankkeiden hankearvioinneissa) vuonna 2019 (Väylävirasto 2019a). Menetelmän avulla voidaan laskea kapasiteetin käyttöaste tarkasteltavan rataosuuden jokaiselle liikennepaikkavälille vuorokauden jokaisena tuntina. Tämän pohjalta voidaan tarkastella esimerkiksi vuorokauden keskimääräistä kapasiteetin käyttöastetta ja huipputunnin kapasiteetin käyttöastetta. Tuntikohtainen tarkastelu antaa aikataulusuunnittelijoille tarkempaa tietoa aikataulun kapasiteettirajoitteista ja mahdollisista ongelmakohtista.

Kapasiteetin käyttöaste (K), eli prosenttiosuus tarkastelualueen käytössä olevasta kapasiteetista tietyllä aikataululla ja infrastruktuurilla, määritetään seuraavan laskentakaavan avulla (Väylävirasto 2019a):

$$K = \frac{h_A + t_D + t_{EPD} + t_M + t_S}{T}$$

Laskentakaavan termit on avattu tarkemmin taulukossa 1.

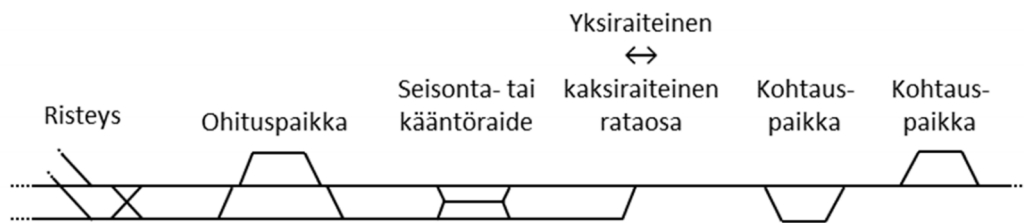
Taulukko 1. Laskentakaavan termien selitykset (Väylävirasto 2019a).

Termi	Kuvaus ja yksikkö	Selite
h_A	Kokonaisminimijunaväli (min)	Tarkasteluajanjaksona tarkastelualueella samaan suuntaan kulkeville junille lisättävien minimijunaväli-termien summa. Minimijunaväli kuvaa turvalaitejärjestelmän mahdollistamaa pienintä mahdollista junien etäisyyttä minuutteina.
t_D	Ajoaikojen kokonaisero (min)	Tarkasteluajanjaksona tarkastelualueella samaan suuntaan kulkeville, mutta eri nopeuksilla eteneville junille lisättävien ajoaikojen ero -termien summa eli aika, jonka nopeamman seuraavan junan pitää odottaa, jotta se ei joudu linjaosuudella hidastamaan edeltävää hitaampaa junaa
t_{EPD}	Ensimmäinen mahdollinen lähtöaika verrattuna tarkasteluajanjakson alkuun kaksiraiteisilla rataosilla (min)	Vain kaksiraiteisilla rataosilla huomioitava termi, joka ottaa huomioon tarkasteluajankohtaa edeltävien junien vaikutuksen tarkasteluajankohdan ensimmäisen junan liikennöintiin
t_M	Ratatyövaraus (min)	Radan huollolle ja muille toimenpiteille varattava aikajakso, jolloin rata ei ole käytössä normaalille liikennöinnille → kunnossapidon työraot käsitellään erikseen
t_S	Turva-ajat kulkuteiden vapautumiselle (min)	Liikennepaikkojen turva-aikoihin ja vaihteiden kääntymisiin tarvittavien turva-aikojen summa, esim. yksi minuutti → ei huomioida
T	Tarkasteluajanjakso (min)	Analyysiin sisällytettävä ajankohta → 1 ja 24 tuntia

Laskentaohjeistus on selostettu yksityiskohtaisesti Väyläviraston Kapasiteetin ja täsmällisyyden arviointi ratahankkeiden hankearvioinneissa -tutkimuksen liitteissä (Väylävirasto 2019a).

Rataverkon jakaminen laskentakokonaisuuksiin

Ennen laskentaa tarkasteltava rataverkko on käytävä yksityiskohtaisesti läpi ja määriteltävä, mille osaväleille laskenta tehdään. Tähän jakoon vaikuttaa sekä infrastruktuuri, käytettävä kalusto että liikennöintiperiaatteet. Erilaisia rataverkon osia on havainnollistettu kuvassa 7.



Kuva 7. Rataosan jako liikennepaikkaväleihin (Väylävirasto 2019a).

Yksiraiteisilla rataosilla junajärjestys ja junamäärä voivat muuttua ainoastaan liikennepaikoilla, joissa on siihen soveltua infrastruktuuri. Näissä paikoissa junat voivat kohdata tai päästää toisensa ohi. Kaksiraiteisilla rataosilla junat voivat ainakin teoriassa kohdata toisensa liikennepaikkojen ohella myös muissa kohdissa linjaosuutta. Kaksiraiteisilla rataosuuksilla eri suuntien junat eivät kuitenkaan yleensä ole vuorovaikutuksessa keskenään. Kaksiraiteisten ratojen ohitus-tilanteissa hitaampi juna pysähtyy lähtökohtaisesti ohituspaikalle tai seisontaraiteelle päästämään nopeamman junan ohi, eikä linjaosuuksilla tapahtuvia ohitustilanteita ole Suomessa tapana suunnitella aikatauluihin. (Väylävirasto 2019a).

Kaksiraiteisten rataosien linjaosuuksilla ohitustilanteita tapahtuu kuitenkin jonkin verran poikkeustilanteissa. Esimerkiksi Riihimäki–Tampere-välillä on tilanteita, joissa perässä tuleva nopeampi juna voi liikenteenohjauksen luvalla ohittaa ennen Tamperetta hitaamman, aikataulustaan myöhässä kulkevan junan, mikäli Tampere–Riihimäki-suunnan raide on vapaana. Laskentateknisesti kaikkien mahdollisten ohitustilanteiden huomioiminen kaksi- tai useampiraiteisilla rataosilla moninkertaistaisi laskentojen työmäärän ja vaikeuttaisi tulosten tulokinnan suoraviivaisuutta. Tästä johtuen käyttöastelaskennat suoritetaan aikataulusuunnittelun tavoin olettaen, ettei ohitustilanteita tapahdu kaksiraiteisten ratojen linjaosuuksilla. (Väylävirasto 2019).

Rataosan ominaisuuksien mukaan lasketut tulokset ovat liikennepaikkavälikohdaisia tai tuloksia pidemmiltä laskentaosuuksilta. Esimerkiksi Pääradalla Helsinki–Tampere-välillä analyysit on suoritettu kaukoliikenteen raiteilla osissa Helsinki–Kytömaa, Kytömaa–Hyvinkää, Hyvinkää–Riihimäki, Riihimäki–Toijala ja Toijala–Tampere. Kyseinen jako perustuu risteysasemiin. Keravan Kytömaan kohdalla Pääradasta erkane Oikorata Lahden suuntaan, Hyvinkäällä rataosa Hankoon, Riihimäellä rataosa Lahden suuntaan ja Toijalassa rataosa Turkuun. Vastaavasti Tampere–Seinäjoki-välillä analyysin rataosat ovat Tampere asema–Lielähti (Tampere), Lielähti–Parkano, Parkano–Pohjois-Louko ja Pohjois-Louko–Seinäjoki. Lielahdessa haarautuu rataosa Kokemäen suuntaan ja

Parkanosta Niinisaloon. Lisäksi Lielahden ja Pohjois-Loukon jakopisteet perustuvat raiteisuuden muuttumiseen, koska välit Tampere–Lielähti sekä Pohjois-Louko–Seinäjoki ovat kaksiraiteisia, mutta muuten rataosa on yksiraiteinen.

Yksiraiteisilla osuuksilla kapasiteetin käyttöaste koko laskentavälille määräytyy siltä liikennepaikkaväliltä, jolla kapasiteetin käyttöaste on ollut korkein. Laskentaa ei aina ole tehty kaikille liikennepaikkaväleille yksiraiteisilla osuuksilla. Esimerkiksi vaihdeliikennepaikkoja, kuten Hanko–Hyvinkää radalla sijaitseva Dynamiittivaihte, ei huomioitu erikseen, jos niillä ei tapahdu liikenteellisesti mitään muutoksia. Tällöin laskentatulokset on ilmoitettu pidemmältä jaksolta. Kaksiraiteisilla rataosilla kapasiteetin käyttöaste määräytyy yhteenlasketusta koko tarkasteluvälin käyttöasteesta.

Käyttöastelaskennan tulosten tulkinta

Kansainvälinen rautatieliitto UIC on määrittänyt raja-arvot, joiden avulla kapasiteetin käyttöastetta voidaan tulkita (Taulukko 2). UIC:n suosituksen mukaan kapasiteetin käyttöaste saa ylittää suositeltavan raja-arvon vain hetkellisesti. Sekaliikennoradoilla eli suurimmalla osalla Suomen rataverkkoa vuorokauden raja-arvo on 60 prosenttia ja huipputunnin raja-arvo on 75 prosenttia. Pysähtymiskäyttäytymiseltään ja ajoajoiltaan homogeenisilla kaupunkiradoilla raja-arvot ovat 10 prosenttiyksikköä suuremmat. (UIC 2013.)

Taulukko 2. Kansainvälisen rautatieliiton (UIC) määrittämät raja-arvot kapasiteetin käyttöasteelle huipputunnin ja vuorokauden osalta. (UIC 2013).

Rataluokka	Huippu-tunti	Vuoro-kausi	Huomiot
Kaupunkiraitteet	85 %	70 %	Käyttöasteluvun lisäksi huomioitava myös muut kapasiteetin käyttöön ja suuruuteen liittyvät tekijät, mm. käyttöasteen vaihtelu vuorokauden aikana, junamäärät, täsmällisyys ja aikataulurakenne
Sekaliikenne-radat	75 %*	60 %	
* voi olla korkeampi, jos liikenne on heterogeenistä ja junamäärä on alle 5 junaa/tunti			

Käyttöastelaskentojen tuloksia tarkasteltaessa on kuitenkin aina huomioitava, että yksin käyttöasteen perusteella ei voi tehdä johtopäätöksiä esimerkiksi investointitarpeista, vaan analyysiä tehdessä on aina tarkemmin selvitettävä, miksi tietty laskentatulokset vaikuttaa liian suurelta tai pienemmältä kuin kokemusperäinen tiedon perusteella voisi olettaa. Suurta käyttöastelukua kannattaakin ensisijaisesti pitää indikaattorina mahdollisista ongelmista, joita on syytä tarkastella tarkemmin myös muiden menetelmien kuten täsmällisyysanalyysien avulla. Lisäksi tuloksia voidaan käyttää eri aikataulurakenteiden tai suunnittelussa olevien infrastruktuurivaihtoehtojen suhteelliseen vertailuun sekä rataverkon kuormituksen muutosta kuvaavien trendien tunnistamiseen.

Käyttöastelaskennan kanssa rinnan tehdyt analyysit

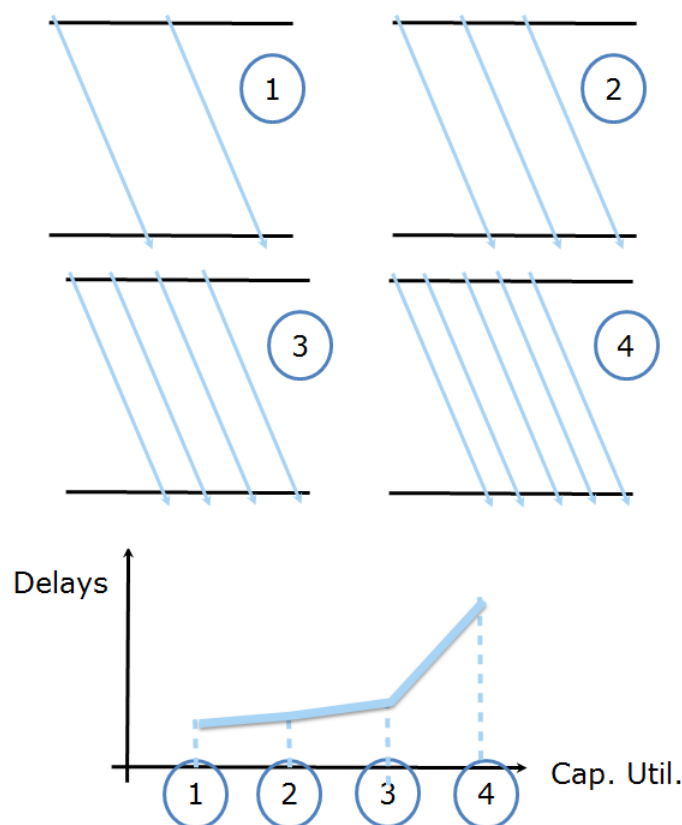
Tulosten tulkinnessa ei katsottu ainoastaan kapasiteetin käyttöasteen tunnusarvoja. Johtopäätösten tekemiseen vaikuttavat myös esimerkiksi käyttöasteen vaihtelu vuorokauden aikana ja paikallisesti eri osuuksilla, junamäärät ja perut-

tujen junien määrä rataosilla, nopeuserot eri junien välillä, täsmällisyys rataosilla, henkilö- tai tavaraliikenteen toimijoiden toiveista ja vaatimuksista johtuvat rajoitteet vapaan kapasiteetin käytössä sekä infrastruktuurin ja kauko-ohjausjärjestelmän vaikutus tuloksiin. Rataosittaisten laskentatulosten esittelyä täydentävät sanalliset arviot, jotka perustuvat esimerkiksi asiantuntija-arvioihin ja täsmällisyysanalyysiin.

Tulosten tarkastelussa on myös huomioitava, että käyttöasteluku kertoo vain sen, miten paljon liikenne on varannut aikaa rataosalta kyseisenä tutkimuspäivänä. Käyttöasteluvusta ei voida päätellä, olisiko tarkastelulla rataosalla kysyntää lisäliikenteelle. Junia saatetaan jättää ajamasta, ajaa optimaalisen aikaikkunan ulkopuolella tai pidempää reittiä, mikäli kapasiteettia ei ole käytettävissä toivottuna ajankohtana.

Täsmällisyysanalyysit

Täsmällisyyden ja junamäärän välistä korrelaatiota on selvitetty useassa kansainvälisissä tutkimuksissa. Kaksiraiteisten rataosien osalta näiden kahden suureen välille on löydetty selvä eksponentiaalinen korrelaatio. Koska vastaavasti kaksiraiteisilla rataosilla kapasiteetin käyttöaste kasvaa junamäärään lisääntyessä, on tutkimuksissa onnistuttu luomaan malleja, jotka selittävät luotettavasti käyttöasteen ja täsmällisyyden välistä korrelaatiota. Tällainen korrelaatio on löydetty myös Suomen kaksiraiteisten rataosien osalta Väyläviraston selvityksessä *Capacity and Punctuality in Railway investment socio-economic assessment* (Väylävirasto 2019a) (kuva 8).

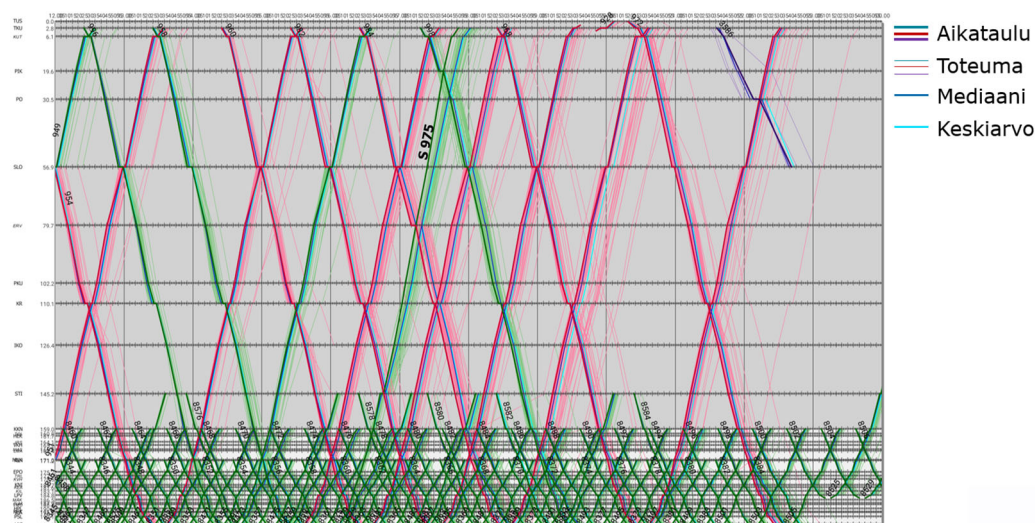


Kuva 8. Kapasiteetin käyttöasteen ja viiveiden välinen korrelaatio kaksiraiteisilla rataosilla (Väylävirasto 2019a).

Yksiraiteisilla rataosilla täsmällisyyden ja kapasiteetin käyttöasteen välinen korrelaatio ei kuitenkaan ole yhtä yksiselitteinen. Yksiraiteisilla ratasosilla täsmällisyyteen vaikuttavat kaksiraiteisia rataosia selvästi enemmän myös junien pelivarat, junien lähtöviiveet ja junakohtaamisten lukumäärää. Väyläviraston selvityksen (Väylävirasto 2019a) mukaan junakohtaamisten lukumäärä on suurin yksittäinen tekijä, jolla on vaikutusta rataosalla muodostuvien viiveiden määrään. Samassa selvityksessä tunnistettiin myös, että junamäärällä ja kapasiteetin käyttöasteelle on vaikutusta yksiraiteisen rataosan täsmällisyyteen, mutta niiden merkitys regressioanalyysissä oli paljon pienempi kuin junakohtaamisten lukumäärällä.

Rinnan käyttöastelaskentojen kanssa työssä on tehty kattava analyysi eri rataosien täsmällisyydestä. Täsmällisyysanalyysien avulla on pyritty lisäämään ymmärrystä rataosan mahdollisista ongelmista ja samalla myös tarkastella, korreloiko esimerkiksi korkea käyttöaste epätäsmällisyyden kanssa. Lisäksi tilanteissa, joissa käyttöastelaskenta antaa matalan tuloksen, vaikka kokemuksen perusteella rataosalla on ongelmia, on syy koettuun välityskykyongelmaan voinut löytyä täsmällisyysanalyysien kautta. Täsmällisyyttä arvioitiin muun muassa TRENOanalysis-ohjelman avulla. TRENOanalysis on Trenolabin kehittämä junien aikataulu- ja toteumatietojen analysointiohjelmisto (Trenolab 2020).

Kuvassa 9 on esitetty esimerkki täsmällisyydestä Helsinki–Turku-välillä kello 12–24 välisenä aikana. Tarkastelussa ei ole mukana Helsinki–Leppävaara-välin kaupunkiraitteiden lähijunia. Tummat aikatauluviivat kuvaavat suunniteltua aikataulua ja muut viivat tarkasteluajanjaksolla toteutuneita aikatauluja. Mitä laajemmalle alueelle haaleammat viivat ovat jakautuneet, sitä enemmän junat ovat kulkeneet poikkeavassa aikataulussa eli olleet epätäsmällisiä. Haaleat viivat ovat pääosin lähellä tummia suunniteltuja aikatauluviivoja, eli junaliikenne on ollut pääosin hyvin täsmällistä. Poikkeuksena ruuhka-ajan Helsinki–Turku-kaukojuna (S 975) on jäänyt matkallaan aikataulustaan keskimäärin noin 5–10 minuuttia jälkeen, mikä on heijastunut rataosan yksiraiteisuuden ja tiukan vakiotaulurakenteen myös muutamiin muihin samaan aikaan ja kyseisen junan jälkeen kulkeneisiin juniin.



Kuva 9. Junaliikenteen täsmällisyyden arviointi 12.8.2019–26.10.2019 TRENOanalysis-ohjelman avulla, esimerkkinä kello 12–24 Helsinki–Turku-välin liikenne (Helsinki–Leppävaara-väliltä vain kauko-raitteiden lähijunat).

Täsmällisyyden arvioinnissa on hyödynnetty lisäksi lähteenä Väyläviraston analytiikkaportaalin täsmällisyysraporttien tietoja (Väylävirasto 2020c). Täsmällisyysraporttien avulla on voitu arvioida sekä yksittäisten junien täsmällisyyttä että yleistä täsmällisyystilannetta.

Kunnossapito

Junaliikenteen lisäksi ratakapasiteettia tarvitaan myös radan kunnossapitotöitä varten. Yleisesti ottaen kunnossapitotarve kasvaa junamäärän kasvaessa, mutta junamäärän kasvaessa kunnossapidolle käytettävissä olevien riittävän pituisten aikaikkunoiden määrä vähenee. Tässä työssä arvioitiin kunnossapidon mahdollisuuksia tarkastelemalla rataosia sillä perusteella, miten pitkiä yhtäjaksoisia aikaikkunoita ajettavien junien välissä on löydettävissä.

Rataverkko on tässä työssä jaettu seuraaviin kategorioihin riippuen siitä, miten helposti säännöllisiä kunnossapidon aikaikkunoita oli löydettävissä:

- **Kategoria 1.** Tarkasteluväliltä löytyy useita kahden tunnin kunnossapitoikkunoita päiväsaikaan (noin 6–22) ja yöaikaan (noin 22–6), pääsääntöisesti jokaiselta viikontäältä.
- **Kategoria 2.** Tarkasteluväliltä löytyy useita kahden tunnin kunnossapitoikkunoita yöaikaan keskittyen, pääsääntöisesti jokaiselta viikontäältä.
- **Kategoria 3.** Tarkasteluväliltä löytyy pääsääntöisesti yksi kahden tunnin kunnossapitoikkuna vuorokaudessa, pääsääntöisesti jokaiselta viikontäältä päivä- tai yöaikaan (kellonaika saattaa vaihdella vuorokaudesta riippuen).
- **Kategoria 4.** Tarkasteluväliltä ei löydy yhtenäistä kahden tunnin aikaikkunaa, mutta vähintään kaksi yhden tunnin aikaikkunaa vuorokauden aikana jokaisena viikontäältä.
- **Kategoria 5.** Kunnossapidolle ei löydy yhtäjaksoisia kunnossapitoaikaikkunoita (vain yksittäisiä aikaikkunoita, esimerkiksi kerran viikossa).

Nykyisiä kunnossapidon mahdollisuuksia on arvioitu rataosakohtaisissa tuloksissa. Lisäksi tulevaisuuden skenaariotarkasteluissa on arvioitu, miten mahdollinen junamäärän lisääminen vaikuttaisi käytettävissä oleviin kunnossapidon aikaikkunoihin.

3.3 Skenaariotarkastelut

3.3.1 Nykytilanteen tarkastelut (skenaario 1a ja skenaario 1b)

Nykytilanteen rataverkon välityskykylaskennat aloitettiin tarkasteltavan päivän valinnalla. Laskenta voidaan tehdä kerrallaan vain yhdelle päivälle, jotta laskentaan saadaan pohjalle toimiva, kaikki reunaehdot huomioonottava aikataulurakenne. Tarkastelu on tehtävä menneeseen ajankohtaan, josta on olemassa toteumatietoa, koska tavaraliikenteessä haettu ratakapasiteetti ei tyypillisesti vastaa ajettuja tavarajunia. Sopivaa ajankohtaa haettiin syys-lokakuulta, sillä yleisesti lokakuun keskiviikot edustavat asiantuntija-arvioiden mukaan parhaiten vuoden vilkkainta jaksoa tavaraliikenteen osalta.

Tilastoanalyysin perusteella tarkastelupäiväksi on valittu keskiviikon 16.10.2019 mukainen junaliikenne. Kyseisenä päivänä ei ollut yhtään liikenteellisiin syihin perustuvaa tavarajunien perumista. Vertailtaessa tiistai-, keskiviikko- ja torstai-päiviä noin kuukauden ajalta, on kyseisenä päivänä ajettu määrällisesti eniten tavarajunia. Haetusta 345 vuorosta ajettiin 276 vuoroa. Tavaraliikenteen täsmällisyystaso oli kohtalainen, 84 prosenttia. Kaukoliikenteen junista täsmällisiä oli 74 prosenttia ja lähiliikenteen 91 prosenttia (Taulukko 3).

Taulukko 3. Syys-lokakuussa tiistaisin, keskiviikkoisin ja torstaisin ajettujen tavarajunien määrät sekä täsmällisyystilastot junalajeittain.

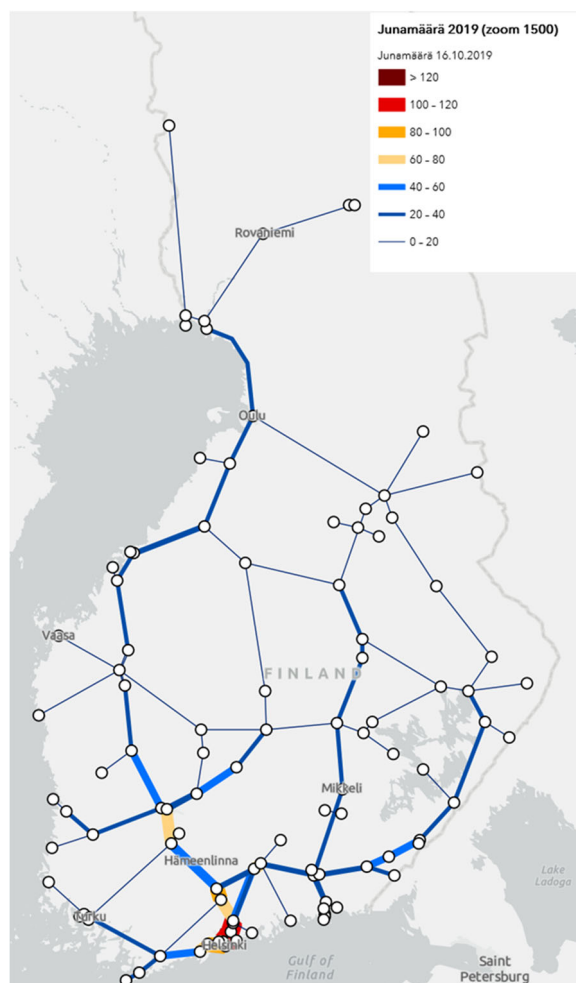
Täsmällisyydet				Ajetut tavarajunat			
	Kauko	Lähi	Tavara		Haettu	Peruttu	Ajettu
24.09	83,66%	91,45%	84,27%	24.09	362	114	248
25.09	85,60%	93,41%	88,00%	25.09	374	99	275
26.09	93,41%	95,43%	91,04%	26.09	364	96	268
1.10	71,98%	93,29%	86,33%	1.10	353	97	256
2.10	74,71%	93,18%	82,35%	2.10	365	110	255
3.10	72,76%	83,76%	82,06%	3.10	370	108	262
8.10	85,60%	93,06%	87,90%	8.10	328	80	248
9.10	87,55%	93,41%	86,94%	9.10	334	66	268
10.10	88,72%	95,09%	85,55%	10.10	340	77	263
15.10	86,43%	93,99%	85,43%	15.10	320	73	247
16.10	74,32%	91,39%	84,06%	16.10	345	69	276
17.10	73,54%	90,87%	85,66%	17.10	347	89	258
22.10	82,56%	86,30%	90,95%	22.10	340	97	243
23.10	82,31%	89,31%	84,62%	23.10	363	90	273
24.10	70,50%	90,87%	85,38%	24.10	356	96	260
29.10	85,77%	89,08%	86,97%	29.10	337	99	238

Aikataulut muuttuivat henkilöliikenteen osalta merkittävästi vuoden 2019 joulukuun puolivälissä aikataulukausien muutosajankohtana. Tällöin muun muassa Pirkanmaalla on lisätty merkittävästi lähijunaliikennettä. Tämän takia kapasiteetilaskennat on tehty myös keskiviikon 15.1.2020 mukaisella junaliikenteellä niille rataosille, joissa junamäärät tai aikataulurakenne muuttuivat merkittävästi.

Aikataulurakenteen analyyseissa on tarkasteltu kaikkia tutkimuspäivien henkilöjunia ja ajettuja tavarajunia. Mahdollisia henkilöjunien perumisia ei huomioitu käyttöastelaskennoissa, sillä henkilöjunat on aina tarkoitettu ajettaviksi ja mahdolliset perumiset johtuvat äkillisistä häiriöistä. Sen sijaan tavarajunat, joille oli haettu kapasiteettia, mutta joita ei kuitenkaan ajettu tutkimuspäivinä, on poistettu laskelmista. Kaikkia tavarajunia ei ajeta haetun ratakapasiteetin mukaisesti, ja siksi peruttujen tavarajunien jättäminen käyttöastelaskelmiin antaisi liian kuormittuneen kuvan kapasiteetin käyttöasteesta. Ajetuista tavarajunista on huomioitu sekä säännöllisen että kiireellisen kapasiteetin tavarajunat. Muista junalajeista, kuten veturisiirrot, työkoneet ja kaluston siirrot, on huomioitu vain sellainen liikenne, jolle on haettu säännöllinen kapasiteetti. Myöskään Helsingin ratapihan ja Ilmalan varikon välistä saattoliikennettä ei ole huomioitu laskelmissa. Rajauksilla on haluttu kuvata mahdollisimman tyypillinen liikennemäärä. Näiden rajausten mahdollista vaikutusta käyttöastetuloksiin on analysoitu tarkemmin rataosakohtaisissa analyyseissa.

Käyttöastelaskenta on tehty vuoden 2019 aikataulujen osalta ainoastaan yhdelle päivälle (skenaario 1a) ja vuoden 2020 muuttuneiden aikataulujen osin toiselle nykytilannetta kuvaavalle päivälle (skenaario 1b). Peruttuja junia, lisättyjä kiireellisen kapasiteetin junia, junien täsmällisyyttä ja mahdollisuuksia kunnossapitorakoihin on tarkasteltu pidemmältä ajanjaksolta. Täsmällisyyttä on tarkasteltu sekä koko vuoden 2019 osalta yleisesti, että lokakuun laskentapäivänä laskettujen junien osalta aikataulukaudelta 12.8.2019-26.10.2019. Kunnossapidon mahdollisuuksia on tarkasteltu nykytilanteen laskentapäivien ympärillä koko kalenteriviikon mittaiselta ajanjaksolta.

Laskentapäivien aikataulut on muokattu käyttöastelaskentatyökalua varten Viriato-aikataulusuunnitteluohjelmistolla. Lokakuun 2019 aikataulujen osalta pohjana oli aikataulukauden 2019 aikataulujen jakoehdotuksen sisältänyt Viriato-tietokanta ja alkuvuoden 2020 osalta aikataulukauden 2020 aikataulujen jakoehdotuksen sisältänyt tietokanta. Laskennasta poistetut perutut tavarajunat on tarkastettu Traffic Management Finlandin julkaisemasta avointa tietoa hyödyntävästä Julia-palvelusta (Julia 2020). Osalle henkilöjunista jakoehdotus sisälsi useamman vaihtoehtoisen aikataulun. Kaukojunien osalta tarkastelupäivänä käytössä ollut aikataulu on tarkastettu Julia-palvelusta. Lähiliikenteen osalta Julia-palvelu sisältää historiatietoa vain kahden edellisen viikon ajalta. Lähiliikenteen tietojen tarkistamiseen on hyödynnetty Väyläviraston analytiikkaportaalin täsmällisyysraportteja (Väylävirasto 2020c) sekä Finrail Oy:n operatiivista REAALI++-reaaliaikagrafiikka-järjestelmää. Lokakuun 2019 laskentapäivän junamäärät on esitetty kuvassa 10.



Kuva 10.
Lokakuun 2019 laskentapäivän
junamäärät.

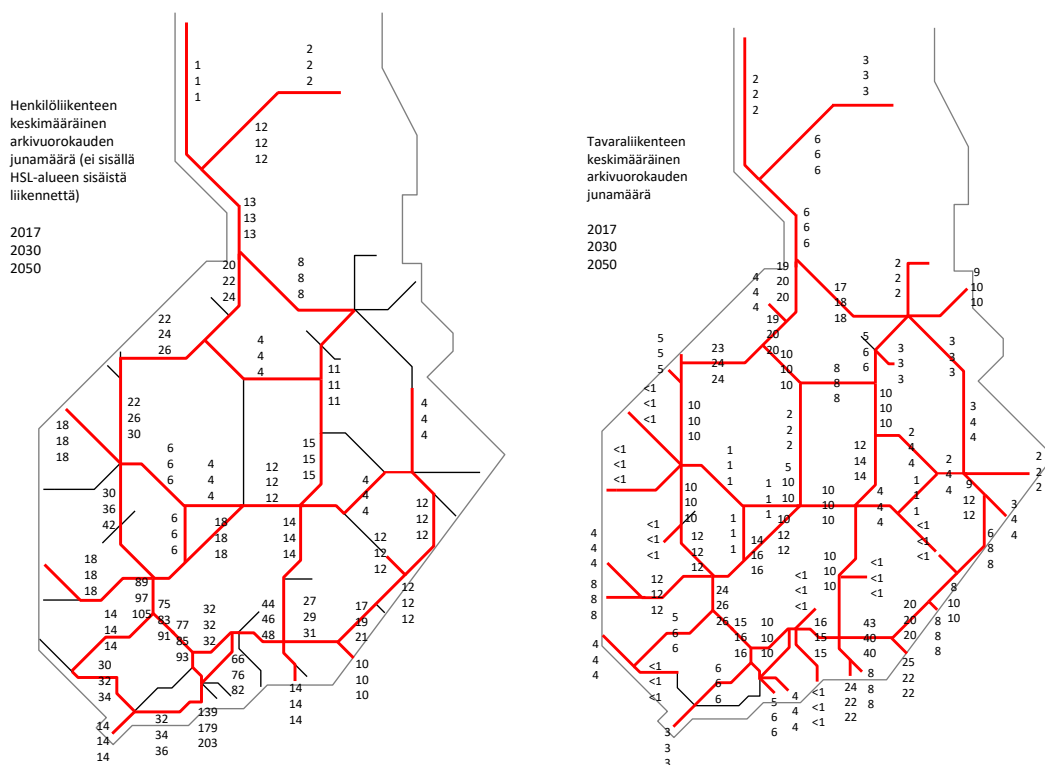
3.3.2 Vuoden 2030 ennustetilanteen tarkastelut (skenaario 2)

Vuoteen 2030 tähtäävän skenaarion 2 lähtökohtana toimi Liikenneviraston Valtakunnalliset liikenne-ennusteet -julkaisussa vuonna 2018 esitetty ennuste (Liikennevirasto 2018b). Kyseisistä tiedoista saatiin yhtenäinen samaan lähtöeseen perustuva käsitys siitä, millä rataosuuksilla on odotettavissa henkilö- ja tavarajunien kysynnän kasvua.

Vuoteen 2030 tähtäävissä kysyntäennusteissa henkilöjunaliikenteen junatarjonnan muutoksia on arvioitu rataosien matkustajamäärien kasvun perusteella. Kasvuarvioissa on oletettu, että muutokset keskimääräisissä junakohtaisissa matkustajamäärissä eivät olisi merkittäviä. Menetelmä on karkea, mutta antaa yleisiä suuntaviivoja siitä, minkä suuruiset henkilöjunatarjonnan muutokset rataverkon eri osissa voisivat olla mahdollisia.

Tavaraliikenteen junamäärän muutoksia on arvioitu rataosien kuljetusmäärien muutosten ja arvioitujen keskimääräisten junapainojen perusteella. Tarkastelussa on arvioitu, minkä tavararyhmän kuljetukset kullakin rataosalla kasvavat tai vähenevät, ja millainen vaikutus tällä on tarvittavaan junamäärään.

Junamääräennusteet on esitetty kuvassa 11. Ennusteiden laadinnan jälkeen junaliikenteen suosio etenkin henkilöliikenteessä on ollut selvässä kasvussa. Joillakin väleillä liikennöitiin jo selvityksen tekohetkellä eli alkuvuodesta 2020 niin paljon junia kuin ennuste arvioi junamääräksi vuodelle 2030. Ennusteen vuoden 2017 luvut junamäärästä perustuvat toteutuneisiin junamääriin eikä niistä näy sitä, jos jollakin yhteysvälillä olisi tuolloin haluttu ajaa enemmän junia kuin on ajettu.



Kuva 11. Valtakunnalliset liikenne-ennusteet selvityksen ennustehetken junamäärät sekä ennustetut junamäärät vuosille 2030 ja 2050 (Liikennevirasto 2018b).

Tässä selvityksessä lähtötasoksi henkilöjunien ja tavarajunien osalta oletettiin nykytila, johon Valtakunnalliset liikenne-ennusteet -julkaisun tuloksia on heijastettu. Oletuksena oli, että valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa lähtökohdiana käytettyjen junamäärien ja tämän työn tutkimuspäivän 16.10.2019 junamäärien välillä ei ole eroa. Valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa esitetyt vuorokausitason junamääräkasvut tulkittiin tässä selvityksessä vuosien 2019 ja 2030 välillä tapahtuvaksi kasvuksi. Ainoana poikkeuksena oli tavaraliikenteen kasvu Äänekoskelta Tampereen kautta Vuosaareen, jonka kasvu todettiin jo toteutuneeksi.

Pääradalla, Tampereen seudulla ja Kouvola–Kotka-rataosalla tuli selkeitä lisäyksiä henkilöliikenteeseen vuoden 2020 aikataulukaudelle. Tämä kasvu vähennettiin valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa esitetystä kasvusta ja jäljelle jäänyt kasvu oletettiin vuosien 2020 ja 2030 väliseksi kasvuksi. Muuttuneen liikennetarkenteen takia seuraavien rataosien osalta tulokset laskettiin myös toiselta tutkimuspäivältä (15.1.2020):

- Päärata Helsingistä Ouluun
- Kouvola–Kotka
- Tampere–Orivesi
- Lielähti–Kokemäki

Ennusteiden avulla arvioitiin junamäärien kasvua eri rataosuuksilla. On kuitenkin huomioitava, että liikennöitsijät voivat reagoida matkustaja- ja kuljetusmäärien kasvuun hyvin monella eri tavalla, jotka vaikuttavat rataverkolla tulevaisuudessa kulkevien junien määriin. Kysynnän muutokset voivat heijastua esimerkiksi kalustokokoonpanojen lyhentämiseen tai pidentämiseen ilman junamäärien muutoksia. Lisäksi perusennusteisiin sisällyttämättömien muutostekijöiden, kuten alueellisen junaliikenteen syntymisen tai transitoliikenteen määrän vaikutusta on hyvin haastavaa arvioida.

Ennusteet ovat luonteeltaan teoreettisia tarkasteluja eikä valtakunnallisen liikenne-ennusteen laatimisen yhteydessä ole ollut tarkoituksena arvioida, mahdutuvatko ennustetut junamäärät raiteille tulevaisuudessa. Esimerkiksi liikennöitsijöiden välistä kilpailutilannetta, tulevia lippujen hintoja tai vastaavia seikkoja ei voida arvioida perusennusteissa. Lisäjunien mahtuminen rataverkolle tulevaisuudessa on kiinni myös siitä, mihin kellonaikaan uusia junia on tarvetta liikennöidä. Tässä työssä tarkempia lisäjunien sijoitusajankohtia arvioitiin asiantuntijatyönä ja ne on kuvattu tarkemmin rataosakohtaisten tarkastelujen yhteydessä. Henkilöliikenteen osalta lisäjunia on pyritty pääosin sijoittamaan huippu-tunneille tai niiden läheisyyteen. Poikkeuksena ovat junien lisäystavoitteet, jotka koskivat koko vuorokauden tarjonnan lisäämistä.

3.3.3 Ennusteisiin sisällyttämättömien muutosten tarkastelut (skenaario 3)

Skenaario 3 on laadittu työn aikana esille tulleiden piilevien kysyntöjen ja mahdollisten kasvunäkymien perusteella. Skenaarion kasvunäkymät ovat teoreettisia kuljetus- ja henkilömääräkasvuja, joita ei ole huomioitu virallisissa ennustemalleissa. Myöskään skenaario 3 ei ole sisältänyt laskentaa, joka ottaisi huomioon nykyiset junien täyttöasteet ja tulevan lisäkysynnän mahtumisen nykyisiin juniin.

Kasvunäkymät on muutettu kokonaan uusiksi juniksi ja karkeiksi aikataulurakenteiksi, joiden avulla on arvioitu välityskyvyn riittävyyttä, jos junamäärät kasvavat suuremmaksi kuin skenaariossa 2 on ennustettu. Kuten muissakin skenaarioissa myös kolmannen skenaarion osalta tarkastelut on tehty nykyiseen rataverkkoon lisättynä niillä muutoksilla, jotka ovat jo rakenteilla tai joista on toteuttamispäätös olemassa. Yhteenvedo skenaariossa 3 tarkastelluista junamääristä ja vapaasta kapasiteetista on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Yhteenvedo skenaariossa 3 tarkastelluista junamäärien lisäämismahdollisuuksista.

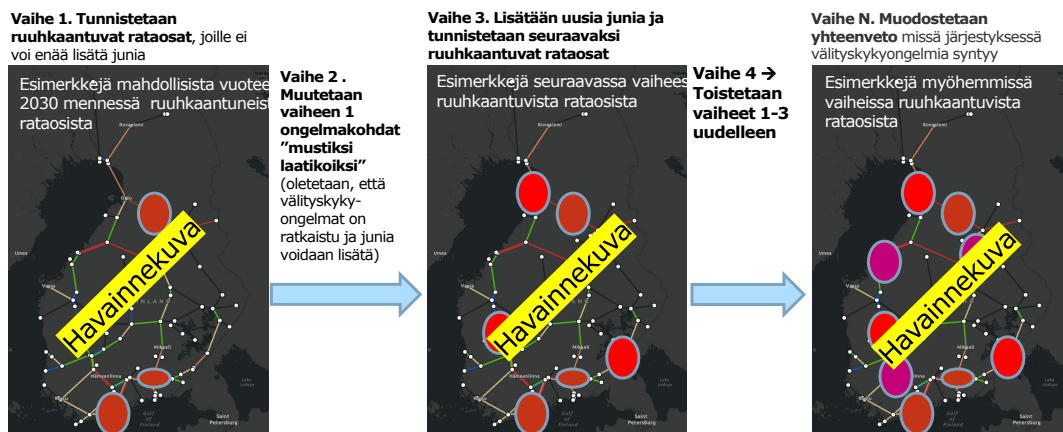
Yhteysväli/tarkastelu- alue	Skenaariossa 3 tarkastellut junamäärät
Päärata Helsinki–Oulu	Helsinki–Tampere vähintään 2 kaukojuna/h sekä mahdolliset yöjunat ja/tai tavarajunat Helsinki–Riihimäki 4 R-junaa/h, joista yksi jatkaa Tampereelle Tampere–Oulu 1 juna/tunti ja/tai tavarajunat Tampereen ja Oulun seuduilla lähiliikennettä
Rantarata Helsinki–Turku (–Turku Satama)	Junien lisäämismahdollisuudet yleisesti Lähiliikenne Salo–Turku
Kytömaa–Lahti–Kouvola → Joensuu/Vainikkala/ Kuopio–Iisalmi	Tavoitellaan seuraavia tunnittaisia kokonaisjunamääriä: 2 Z-junaa, 2 kaukojuna (toinen Kuopioon, toinen Joensuuhun), 1 Allegro, 2 tavarajunaa Lähiliikenne Lahden seudulla, Lappeenranta–Imatra-välillä ja Kuopion seudulla
Iisalmi–Kontiomäki, Oulu–Kontiomäki ja Iisalmi–Ylivieska	Junien lisäämismahdollisuudet yleisesti
Kouvola–Juurikorpi– Kotka/Hamina	Junien lisäämismahdollisuudet yleisesti
Tampere–Jyväskylä– Äänekoski/Pieksämäki	Tampere–Jyväskylä 1 kaukojuna/h ja/tai tavarajunat Lähiliikenne Tampereen ja Jyväskylän seuduilla
Tampere (Lielähti)– Kokemäki–Pori/Rauma	1 kaukojuna/h ja junien lisäämismahdollisuudet yleisesti Lähijunat Nokia–Tampere
Seinäjoki–Vaasa	Junien lisäämismahdollisuudet yleisesti
Turku–Toijala	Junien lisäämismahdollisuudet yleisesti Lähiliikenne Turku–Loimaa
Hanko–Hyvinkää	Junien lisäämismahdollisuudet yleisesti
Oulu–Laurila–Tornio/ Rovaniemi	Junien lisäämismahdollisuudet yleisesti

Tavaraliikenteen osalta skenaarion 3 lähestymistapa ei ole yhtä suoraviivainen kuin henkilöliikenteessä, koska kuljetusketjut ovat pitkiä, eri yhteysväleillä on käytettävissä vaihtoehtoisia reittejä ja huipputunnit vaihtelevat. Tavaraliikennettä on lähestytty kuljetusketjujen näkökulmasta analysoimalla ensisijaisesti, voisivatko nykyiset, voimakkaat tavaravirrat kasvavat vielä enemmän kuin vuoden 2030 ennusteessa on arvioitu. Samalla on tarkasteltu mihin vuorokauden aikaan lisätavarajunat voisivat liikennöidä ja mille osille rataverkkoa jää vielä vapaata kapasiteettia lisäjunille.

Skenaarioon 3 liittyy paljon epävarmuustekijöitä ja muuttujia, jotka voivat vaikuttaa eri liikennevirtojen suuruuteen ja suuntautumiseen. Tämän takia skenaariosta 3 ei laadittu yhtä aikataulua, jolle kapasiteetin käyttöaste on laskettu. Käyttöastelaskennan sijaan skenaariotarkasteluissa laadittiin useampia karkeita aikataulumalleja, joiden perusteella on tunnistettu, kuinka helposti rataosilta tulee välityskykyongelmia junamäärän kasvaessa.

Tämä työvaihe koostui seuraavista osatyövaiheista (kuva 12):

- Vaihe 1. Skenaarioiden 1 ja 2 perusteella nykytilassa tai viimeistään vuonna 2030 ruuhkaantuvien rataosien tunnistaminen.
- Vaihe 2. Nyky- ja ennustetilassa tunnistettujen pullonkaulojen poistaminen tarkastelusta. Tässä kohtaa oletetaan, että aiemmassa vaiheessa tunnistetut ongelmat saadaan ratkaistua, jonka jälkeen junamäärää voidaan kasvattaa muilla rataosilla.
- Vaihe 3. Uusien junien lisääminen ja seuraavaksi ruuhkaantuvien rataosien tunnistaminen.
- Vaihe 4. Edellisessä vaiheessa 3 tunnistettujen ongelmakohtien "poistaminen" vaiheen 2 tapaan ja junamäärän kasvattaminen vaiheen 3 tapaan. Vaiheita toistetaan tarvittaessa useita kertoja.
- Vaihe N. Lopputuloksena syntyy yhteenveto siitä, missä järjestyksessä välityskykyongelmia syntyy, jos kiireellisemmät ongelmat saadaan poistettua.



Kuva 12. Skenaarioiden 3 tarkasteluvaiheet.

3.4 Työn aikana käyty vuoropuhelu

Työn aikana on käyty jokaisen työvaiheen osalta laajaa vuoropuhelua sidosryhmien kanssa. Työn aikana on järjestetty kaksi laajempaa työpajaa, joihin on kutsuttu edustajia liikennöitsijöiltä, Finrailista, Helsingin seudun liikenne -kuntayhtymästä, Traficomista ja Väylävirastosta.

Ensimmäisessä työpajassa esiteltiin alustavia tuloksia skenaarioiden 1a ja 1b (nykytilanne) osalta sekä pohdittiin eri sidosryhmien kanssa, missä junaliikenne voisi kasvaa enemmän kuin tämän hetkissä ennusteissa on arvioitu. Lisäksi työpajan aikana muodostettiin kokonaiskuva nykytilanteen ongelmakohtista.

Toisessa työpajassa keskusteltiin skenaarioiden 1a ja 1b (nykytilanne) sekä skenaarioiden 2 (ennustevuosi 2030) laskentojen tuloksista sekä ideoitiin yhdessä lähestymistapoja kolmanteen tarkasteluskenaarioon.

Työpajojen lisäksi työn aikana järjestettiin useita asiantuntijahaastatteluita.

4 Koko rataverkkoa koskevat tulokset

4.1 Tulosten jäsentely

Tähän lukuun on kirjattu koko rataverkkoa koskevat päätulokset menemättä yksityiskohtaisiin rataosakohtaisiin tuloksiin. Luku on tiivistelmä skenaariotarkasteluiden johtopäätöksistä sekä aiemmista selvityksistä, ohjausryhmätyöskentelystä, asiantuntijahaastattelusta ja työpajoista esille tulleista kapasiteettiongelmistä ja kehitysideoista.

Koko rataverkkoa koskevat tulokset on käsitelty seuraavalla jaottelulla:

- Välityskykyhaasteet ja junien lisäämismahdollisuudet
 - Kaukoliikenne ja VR:n lähiliikenne
 - Tavaraliikenne
 - Transito
 - HSL:n tilaama lähijunaliikenne
- Junien täsmällisyys
- Junien nopeuttaminen
- Kunnossapitomahdollisuudet
- Radan kantavuuteen ja junapituuksiin liittyvät haasteet
- Junien kulunvalvonta
- Ratapihat ja solmukohdat
- Kalusto
- Prosessit ja viranomaistoiminta

4.2 Välityskykyhaasteet ja junien lisäämismahdollisuudet

4.2.1 Kaukoliikenne ja VR:n lähiliikenne

Kaukoliikenteessä keskeisimmät ratakapasiteettihaasteet liittyvät Helsinki–Tampere-väliin, jossa on puutetta linjakapasiteetista, asemien laiturikapasiteetista ja enenevässä määrin myös vapaista kunnossapidon tarvitsemista työraoista. Eniten ratakapasiteetista on pulaa Helsinki–Kytömaa-välillä, missä junamääräkin on suurin. Keravan pohjoispuolisen rataosan välityskykyhaasteita kuitenkin lisää siellä liikennöiviä henkilöjunia selvästi hitaammat tavarajunat. Henkilöjunien ja tavaraliikenteen yhteensovittamishaasteita on erityisesti Riihimäen ja Toijalan välillä. Sivuraiteet sijaitsevat radan itäpuolella, mikä lisää kapasiteettihaasteita etelään kulkevien junien osalta.

Valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa Helsinki–Riihimäki-välille on ennustettu merkittävää kasvua kauko- ja lähiliikenteen osalta vuoteen 2030 mennessä. Kaukoliikenteen osalta kasvu on jo käytännössä toteutunut. Lähiliikenteen osalta ennustettu kasvu tulee lyhentämään vuorovälejä 20 minuuttiin usean tunnin ajan nykyisestä 30 minuuttista. Riihimäen ja Tampereen välillä kasvuennusteet ovat maltillisempia ja kaukoliikenteeseen jo tehdyt lisäykset lähes vastaavat ennustettua kasvua vuoteen 2030 mennessä. Kun junamäärissä huomioidaan myös Tampereen seudun vuoden 2019 lopussa käynnistynyt lähiliikennepilotti, kasvuennuste on jo ylitetty.

Junamäärän kasvu ennusteen mukaisesti Helsinki–Riihimäki-välillä ei ole mahdollista nykyisellä aikataulurakenteella. Nykyisin yksittäisinä tunteina ajetaan kolme tai jopa neljä lähijunaa tunnissa samaan suuntaan Helsinki–Riihimäki-välillä. Tässä tilanteessa lähijunat joutuvat päästämään kaukojunia ohitse, mikä pidentää matka-aikoja. Myöskään tavaraliikenteelle ei tällöin jäisi tilaa aikataulurakenteessa. Henkilöliikenteen junamäärän kasvattaminen Helsinki–Riihimäki-välillä huipputuntien aikana vaatii investointeja infrastruktuuriin. Ilman investointeja Kerava–Riihimäki-välille tavaraliikenteen toimintaedellytykset heikenevät merkittävästi ja henkilöliikenteen matka-ajat kasvavat. Keravan eteläpuolen välityskykyhaasteet linkittyvät laajemmin koko rataverkon aikataulurakenteeseen ja junien lisäämismahdollisuuksiin.

Riihimäki–Tampere-välin osalta junamäärää voidaan kasvattaa huipputunteina vielä yhdellä junalla suuntaansa ilman, että tavaraliikenteen kulku toimivilla aikatauluilla vaarantuu. Tämä kuitenkin vaatii tavarajunille vähintään yhden kohtalaisen pitkän pysähdyksen Riihimäen ja Tampereen välillä.

Tampere korostuu pistemäisistä kohteista yhteensovittamisen ja junien lisäämismahdollisuuksien kannalta haastavana liikennepaikkana. Tampere on henkilöliikenteen keskeinen vaihtoasema, johon saapuu henkilöjunia useista eri suunnista juuri ennen tasatuntia ja jatkaa matkaansa heti tasatunnin jälkeen vakioaikataulurakenteen periaatteiden mukaisesti. Tampereen seudulla on lisäksi käynnissä lähiliikennepilotti, joka voi johtaa lähiliikenteen junamäärien kasvamiseen lähitulevaisuudessa. Tämä lisäisi entisestään laituriraiteiden kuormitusta. Jo ennen lähijunapilottia Tampereella on jouduttu ottamaan kaukojunia suunnitellusti samalle laituriraiteelle. Liikennepaikalla on käynnissä uuden välilaiturin suunnittelu, mikä toteutuessaan parantaisi tilannetta.

Luumäki–Imatra-välillä henkilöliikenteen ja tavaraliikenteen yhteensovittaminen on ajoittain haastavaa junien suurten nopeuserojen takia. Radalla liikennöi nopeita Allegro-junia, muita henkilöjunia sekä tavarajunia, jotka yhteensovitustilanteissa joutuvat useimmiten väistämään tai odottamaan henkilöliikennettä. Rataosalla on käynnissä kehityshanke, joka tulee parantamaan radan välityskykyä. Luumäki–Imatra-välille ei ole ennustettu juurikaan kasvua junamäärissä, mutta ennusteisiin liittyy epävarmuutta tavaraliikenteen osalta.

Pääradan rataosista myös Ylivieska–Oulu-välillä on välityskykyhaasteita, jotka liittyvät pitkälti henkilö- ja tavaraliikenteen yhteensovittamiseen. Tätä on avattu tarkemmin seuraavassa tavaraliikennettä käsittelevässä luvussa, koska välin haasteet liittyvät erityisesti tavaraliikenteen tulevaisuuden näkymiin.

Tampere–Jyväskylä-väli ei korostunut erityiseksi ongelmakohtaksi käyttöaste-laskennoissa, mutta sen tiedetään olevan sekä tavara- että henkilöliikenteen osalta keskeinen rataosa, joka yhdistää Keski-Suomen Päärataan. Henkilöliikenteelle tämä on tärkeä reitti Keski-Suomesta erityisesti Helsingin suuntaan, ja tavaraliikenteen osalta rataosa on keskeinen yhteys Keski-Suomesta kohti vientisatamia. Yhteysväli on Tampere–Orivesi-rataosuutta lukuun ottamatta yksiraitainen, ja aikataulurakenteeseen voidaan lisätä ainoastaan yksittäisiä henkilö- ja tavarajunia. Junien nopeuttaminen tai esimerkiksi nykyistä säännöllisemmän tunnitaisen kaukojunayhteyden toteuttaminen Tampereen ja Jyväskylän välillä ei kuitenkaan ole mahdollista ilman, että tavaraliikenteen toimintaedellytyksiä heikennettäisiin.

Rantarata Helsinki–Turku-välin kapasiteetti on huipputunteina täysin käytössä, mutta muille tunneille kaukojunia on mahdollista lisätä jonkin verran. Rataosan tarjonnan merkittävämpi kehittäminen on pitkälti kytköksissä matka-aikojen nopeuttamiseen Helsingin ja Turun välillä. Lisäksi HSL-alueella on liikenteen lisäämistavoitteita, joita ei ole mahdollista toteuttaa ilman Espoon kaupunkiradan jatkamista Kauklahteen.

Edellä mainituilla rataosilla on jo tänä päivänä haasteita välityskyvyn riittävyyden kanssa. Näiden lisäksi rataverkolla on rataosia, joissa sekä huipputunnin että vuorokauden käyttöasteet ovat suhteellisen korkeita. Näiden tulosten valossa seuraaviin rataosiin liittyy riskejä välityskyvyn riittämisestä tulevaisuudessa, jos junamäärät kasvavat nykyisiä liikenne-ennusteita voimakkaammin:

- Lahti–Kouvola,
- Oulu–Kemi,
- Kouvola–Mikkeli,
- Imatra–Parikkala ja
- Tampere–Pori.

Yhteenveto matkustajaliikenteen suurimmista välityskykyhaasteista ja junien lisäämismahdollisuuksista	
Nykytilanne	<p>Merkittävimmät haasteet ovat Pääradalla Helsinki–Tampere-välillä ja Tampereen solmussa.</p> <p>Rantaradan osalta kiireisin kehitystarve on kaupunkiradan jatkaminen Kauklahteen, jotta radan välityskyky riittää ennustettuun lähiliikenteen kasvuun.</p> <p>Lisäksi henkilö- ja tavaraliikenteen yhteensovittaminen on ajoittain haastavaa rataosilla Luumäki–Imatra, Ylivieska–Oulu, Tampere–Jyväskylä.</p>
Tilanteen kehittyminen vuoteen 2030 mennessä	<p>Helsinki–Riihimäki-välille on ennustettu merkittävää kasvua, jota radan nykyinen infrastruktuuri ja aikataulurakenne ei mahdollista.</p> <p>Tampereen solmu korostuu entisestään pistemäisenä ongelmana välityskyvyn kannalta. Haasteen suuruuteen vaikuttaa lähiliikennepilotin mahdollinen jatkuminen ja tähän liittyvä mahdollinen kasvu junamäärän osalta.</p> <p>Muun Suomen osalta kasvuennusteet ovat maltillisia, mutta junamäärän ennustettua suurempi kasvu ja tavaraliikenteen muutokset voivat lisätä yhteensovitus- ja välityskykyhaasteita Lahti–Kouvola-, Oulu–Kemi-, Kouvola–Mikkeli-, Imatra–Parikkala- ja Tampere–Pori-rataosilla.</p>
Tulevaisuuden haasteisiin varautuminen	<p>Helsinki–Riihimäki-välille tarvitaan investointeja ratainfrastruktuuriin alkaen Pasila–Riihimäki-kehityshankeen toisesta vaiheesta. Myös Riihimäki–Tampere-välillä on varauduttava investointeihin.</p> <p>Espoon kaupunkiradan jatkaminen Kauklahteen on edellytys HSL:n lähiliikenteen kehittämiseksi ja junamäärän kasvattamiseksi Rantaradalla.</p>

4.2.2 Tavaraliikenne

Ratakapasiteetista johtuvia tavaraliikenteen yhteensovitushaasteita on ollut rautateiden pääväyläverkon osalta erityisesti Kaakkois-Suomessa Luumäki–Imatra/Vainikkala-väleillä ja Kouvola–Kotka-välillä sekä Kontiomäeltä Ouluun ja Iisalmeen, Ylivieska–Iisalmi-välillä sekä Ylivieska–Oulu-välillä. Kaikilla väleillä on vapaata kapasiteettia vuorokausitasolla, mutta ruuhkaisimpiin aikoihin tavaraliikenteen lisääminen ei ole käytännössä mahdollista. Kapasiteetin puute johtaa näillä alueilla tavaraliikenteen osalta täsmällisyysongelmiin, vaihtoehtojen mutta pidempien kuljetusreittien käyttöön sekä ajoittain myös toimitusongelmiin. Kaikkiin asiakastarpeisiin ei tälläkään hetkellä voida aina vastata. Liikennejärjestelmätasolla kapasiteettiongelmat heikentävät rautatieliikenteen kilpailukykyä kumipyöräkuljetuksiin nähden. Jos asiakkaiden tarpeisiin ei voida vastata riittävän ketterästi, kuljetukset jäävät tai siirtyvät maanteille.

Rataverkolla on käytettävissä jonkin verran vaihtoehtoisia reittejä, esimerkiksi Etelä-Suomesta Ouluun voidaan ajaa joko Savon radan tai Pääradan kautta. Joskus kiireellisen kapasiteetin tavarajunat ovat joutuneet kiertämään pidempää reittiä, jos lyhyemmällä reitillä ei ole ollut riittävästi kapasiteettia tarjolla. Myös ratatöiden aikana tavarajunat saattavat liikennöidä pidempiä poikkeusreittejä.

Karjalan radalla Luumäki–Imatra-välillä on nykyisin etenkin iltapäivästä ja illasta usean tunnin jaksoja, jolloin tavarajunia ei saa lisättyä toimivilla aikataululla. Kriittisimpiä kohtia ovat mm. Muukon ja Rauhan yksiraiteiset kohtaamispaikat. Karjalan radan lisäksi kapasiteettihaasteita on Kotkan ja Haminan radoilla sekä rajayhteyksillä. Kouvola–Kotka-radon haasteet johtuvat pääosin vanhentuneesta turvalaitejärjestelmästä ja puutteellisesta suojustuksesta. Luumäki–Vainikkala-välillä korostuvat henkilö- ja tavarajunien nopeuserot sekä Allegro-junien asema prioriteettijärjestyksessä.

Luumäen ja Imatran sekä Kouvolan ja Kotkan välillä on käynnissä kehityshankkeet. Hankkeet tulevat parantamaan ratojen välityskykyä. Luumäki–Imatra-hankkeessa yksiraiteiseksi jäävä Luumäki–Joutseno-rataosa on kuitenkin hankkeen jälkeen selkeä ongelmakohta, jos junamäärät kasvavat nykyisestä. Myös Kouvola–Kotka-välin osalta haasteeksi jää yksiraiteinen osuus Juurikorvesta Kotkan satamiin, mutta kohtaamismahdollisuudet välillä paranevat hankkeen myötä. Karjalan radalta erkanevan Luumäki–Vainikkala-välin haasteet pysyvät ennallaan. Kaakkois-Suomen osalta ei ole ennustettu kasvua tavaraliikenteeseen. Tavaraliikenteen muutokset ovat kuitenkin vaikeasti ennustettavia ja voivat muuttaa tilannetta nopeastikin. Merkittävä junamäärän kasvu ei ole mahdollista yksiraiteisilla osuuksilla ruuhkaisimpiin aikoihin.

Pääratayhteydet Kontiomäeltä eri suuntiin sekä Iisalmi–Ylivieska-rataosuus ovat kuormittuneita. Alueen rataosille on tyypillistä pitkät suojustus- ja kohtaamispaikkavälit, mikä rajoittaa merkittävästi käytettävissä olevaa ratakapasiteettia. Alueelle on ennustettu pientä kasvua tavaraliikenteen osalta. Tulevaisuuden tavaravirtoja analysoitaessa on kuitenkin huomioitava, että alueen kuljetusvirrat riippuvat hyvin paljon teollisuuden muutoksista. Esimerkiksi yhden uuden kuljetusmääriltään merkittävän tehtaan perustaminen tai lakkauttaminen voi vaikuttaa merkittävästi alueen kuljetusvirtoihin. Iisalmi–Ylivieska-rataosuus tullaan sähköistämään, mikä voi vaikuttaa liikenteen jakautumiseen rataosien välillä. Välityskykyä on mahdollista kasvattaa lisäämällä kohtaamispaikkoja ja lyhentämällä suojustusvälejä.

Yksiraiteinen Ylivieska–Oulu-väli on nykyisin melko kuormittunut. Ruuhkaisimpina aikoina kauko- ja tavarajunien yhteensovittaminen on haastavaa. Junien lisääminen on mahdollista, mutta junamäärän merkittävämpi kasvattaminen lisääisi junakohtaamisten määrää ja pidentäisi matka-aikoja. Välille on ennustettu pientä kasvua sekä kauko- että tavaraliikenteen osalta. Pieni kasvu on mahdollista, mutta suurempi junamäärän kasvu edellyttäisi investointeja ratainfraan. Kaukoliikenteen osalta on esitetty suurempiakin junamäärien kasvutarpeita ja teollisuuden investoinnit voivat lisätä tavaraliikenteen määrää. Lisäksi Oulun seudulle on esitetty lähijunaliikennettä. Tällaiset merkittävämmät kasvut junamäärissä eivät ole mahdollisia ilman investointeja ratainfraan.

Yhteenvedo tavaraliikenteen suurimmista välityskykyhaasteista ja junien lisäämismahdollisuuksista	
Nykytilanne	<p>Merkittävimmät tavaraliikenteen kapasiteettihaasteet ovat rataosilla Luumäki–Imatra/Vainikkala, Kouvola–Kotka, Kontiomäki–Oulu, Kontiomäki–Iisalmi, Ylivieska–Iisalmi ja Ylivieska–Oulu.</p> <p>Varsinkin Luumäki–Imatra/Vainikkala-väleillä ja Kouvola–Kotka-välillä sekä Kontiomäeltä Ouluun ja Iisalmeen ei ole vapaata kapasiteettia ruuhkaisimpiin aikoihin. Useilla näistä väleistä haasteita lisää henkilö- ja tavaraliikenteen yhteensovittaminen yksiraiteisilla osuuksilla.</p>
Tilanteen kehittyminen vuoteen 2030 mennessä	Tavaraliikenteen kasvuennusteet ovat hyvin maltillisia. Varsinkin Venäjän tavaraliikenne on kuitenkin hyvin vaikeasti ennustettavissa ja muutokset voivat olla nopeita. Lisäksi teollisuuden muutoksilla voi olla merkittävä vaikutus tavaravirtoihin.
Tulevaisuuden haasteisiin varautuminen	Pelkästään tavaraliikenteen näkökulmasta ei ole selkeitä tarpeita uusille isommille hankkeille, jos junamäärien kasvu pysyy maltillisena. Yksiraiteisten osuuksien osalta tilannetta voidaan parantaa kohtaamismahdollisuuksia parantamalla ja lyhentämällä suojastusvälejä. Mikäli on tarve varautua esimerkiksi Venäjän tavaraliikenteen merkittävään kasvuun, tämä vaatisi merkittävämpiä investointeja, kuten uusia kaksoisraideosuuksia.

4.2.3 Transitoliikenne

Keskeisiä transitoliikenteen reittejä ovat yhteydet Vartiuksesta Kokkolan sekä Vainikkalasta Kotkan suunnan satamiin sekä Poriin (Väylävirasto 2019b). Uusia, mahdollisesti kasvavia, transitoliikenteen reittejä ovat yhteydet Vainikkalasta Hangon Koverharin satamaan sekä Loviisaan (Väylävirasto 2019b). Nykyiset transitoreitit ovat muutenkin kuormittuneilla rataosilla.

Nykytilanteen transitoreiteilla kapasiteetin käyttöaste arvot ylittävät huippu-tunteina 85 prosentin Vartiuksen ja Kokkolan välisillä reiteillä sekä Kouvola–Lahti- ja Luumäki–Kouvola -väleillä. Käytännössä tämä tarkoittaa, että ruuhkaisimpiin aikoihin näille reiteille ei ole mahdollisuutta lisätä tavaraliikennettä. Transitoreiteille liittyviä ratakapasiteettihaasteita on kuvattu tarkemmin rataosakohtaisissa tuloksissa.

Transitoliikenteen muutokset ovat vaikeasti ennustettavia ja tarpeet voivat vaihdella nopeallakin aikavälillä. Volyymivaihtelut voivat olla suuria ja kohdesatamat voivat vaihtua. Kuljetusreitit ja niiden tarpeet voivat siis muuttua nopeastikin. Myös jo sovittujen kuljetusten osalta on tyypillistä niiden vaikea ennakoitavuus, mikä aiheuttaa kapasiteettihaasteita erityisesti rajalla Vainikkalassa ja Imatrankoskella. Vainikkalan tilanne on parantunut asetinlaitteen uusi-

misen ja raiteiden pidentämisen myötä. Myös kuljetusten ennakoimattomuus aiheuttaa ajoittain haasteita ja pulaa myös vapaista raiteista ratapihoilla ja satamissa.

Ratapihojen ja kohtaamispaikkojen rajallisten raidepituuksien takia transito- liikenteelle on tyypillistä, että tavarajunia joudutaan pilkkomaan matkan aikana. Lisäksi satamissa raiteistot aiheuttavat omia haasteitaan, sillä satamien raiteistot on voitu alun perin suunnitella hyvin erilaiseen toimintaympäristöön. Venäläiseen junakalustoon liittyy lisäksi erityispiirteinä tärinäongelmat ja muuta tavaraliikennettä alhaisempi nopeus.

Transitoliikenteen hankalan ennustettavuuden takia sen tuomiin muutoksiin on haastava varautua. Transitoliikenteen potentiaalinen kasvu voi olla yksi peruste investoinneille, mutta ainoana perusteena riski yli-investoinnille voi pidemmällä aikavälillä olla suuri.

Yhteenveto transitoliikenteen suurimmista välityskykyhaasteista ja junien lisäämismahdollisuuksista	
Nykytilanne	Merkittävimmät transitoareitit Vartiuksesta Kokkolaan sekä Vainikkalasta Kotkan suunnan satamiin ja Poriin ovat muutenkin kuormittuneita rataosia.
Tilanteen kehittyminen vuoteen 2030 mennessä	Transitoliikenteen ennusteisiin liittyy paljon epävarmuutta. Volyymivaihtelut voivat olla nopeita ja suuria. Merkittävä kasvu aiheuttaisi merkittäviä haasteita nykyisillä transitoareiteilla. Transiton määrä voi myös laskea.
Tulevaisuuden haasteisiin varautuminen	Transitoliikenteen kannalta merkittävimmät kehitystoimet liittyvät rataverkon kantavuuteen ja kohtaamisraidepituuksiin. Mikäli rataosuudella on investointitarpeita muistakin syistä, transitoliikenteen kasvuun varautuminen voi puoltaa isompia investointeja.

4.2.4 HSL:n tilaama lähijunaliikenne

HSL:n liikennettä ajetaan nykyisin pääosin muusta rataverkosta erillisellä kaupunkirataverkolla sekä Rantaradalla.

Rantaradalla junat Leppävaarasta länteen ovat ruuhka-aikoina kuormittuneita ja osa niistä ajetaan jo suurimmalla sallitulla kolmen Sm5-yksikön kokoonpanoilla. Vyöhykehinnointelu-uudistuksen jälkeen kysyntä kasvoi paikoitellen voimakkaasti. Kaarreasemilla kolmen yksikön junilla tarvitaan erityisjärjestelyjä. Myös laituripituudet aiheuttavat erityisjärjestelyjä Rantaradalla.

Rantaradan suunnalla kapasiteettiongelmia helpottaisi Espoon kaupunkiradan jatkaminen Kauklahteen. Tämä mahdollistaisi tiheän kaupunkijunaliikenteen jatkamisen Leppävaarasta Kauklahteen sekä nykyisten Kirkkonummen junien nopeuttamisen ja tarvittaessa myös vuoromäärän lisäämisen. Yhteensovitus Rantaradan kaukojunien kanssa helpottuisi.

Pääradan kaukoraiteille ei liikennöi toistaiseksi HSL:n liikennettä, mutta Järvenpään mahdollinen liittyminen HSL-alueeseen tuo tarpeen lisätä tarjontaa myös Pääradalla. Järvenpään tarjonnan lisääminen on kuitenkin haastavaa nykyisellä

infralla. Tarjonnan lisäämistä helpottaisi Pasila–Riihimäki-hankkeen toisen vaiheen toteuttaminen.

Kaupunkirataliikenteessä tavoitteena on vuorovälin tihentäminen matkustajakysyntään vastaamiseksi. Vuoroväli on tarkoitus tihentää, kun kulunvalvontajärjestelmä on uusittu. Tavoitteena on siirtyminen 7,5 minuutin vuoroväleihin nykyisten K-, A-, I- ja P-junien osalta, jolloin eri linjojen yhteisellä osuudella vuoroväli olisi 3,75 minuuttia. Digirata-selvitysprojektin mukaan siirtyminen opastinjärjestelmässä ETCS -tasoon 2 mahdollistaisi säännöllisen liikennöinnin tällä vuorovälillä.

HSL:n liikenteen laajentaminen edellyttää myös varikkokapasiteetin kasvattamista. Liikenteeseen kohdistuu kauttaaltaan kasvupaineita, joihin vastaamiseksi HSL tarvitsee lisää kalustoa ja lisääntyvä kalusto tarvitsee edelleen lisää varikkotilaa huoltamista ja säilyttämistä varten. Välityskykymielessä uudet varikot voivat myös vapauttaa Helsinki–Pasila-välin ratakapasiteettia, kun Ilmalan varikolta ei tarvitse tuoda kalustoa Helsingin ratapihalle, vaan liikenne voidaan aloittaa ja lopettaa sieltä, mistä liikenne aamulla käynnistyy ja mihin illalla päättyy.

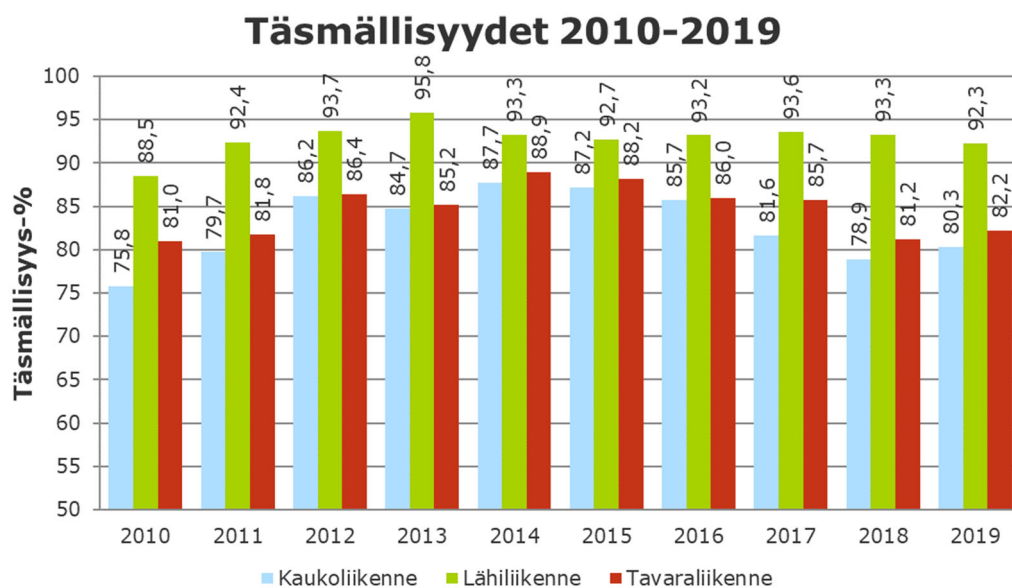
Yhteenveto HSL:n lähijunaliikenteen suurimmista välityskykyhaasteista ja junien lisäämismahdollisuuksista	
Nykytilanne	Nykyisin ongelmallisimpia välejä ovat Rantaradalla Leppävaara–Kauklahti sekä Pääradalla Pasila–Kerava. Rantaradalla junat Leppävaarasta länteen ovat ruuhka-aikoina kuormittuneita ja osa niistä ajetaan jo suurimmalla sallitulla kolmen Sm5-yksikön kokoonpanoilla. Kapasiteetin kasvattaminen vaatisi siis uusia juna- vuoroja.
Tilanteen kehittyminen vuoteen 2030 mennessä	Matkustajavirrat HSL-alueella kasvavat, mikä vaatii vuorovälien tihentämistä kaupunkiradoilla. Myös kaupunkiraitteiden ulkopuolella Helsingin ja Kirkkonummen välille sekä mahdollisesti HSL-alueen laajenemisen myötä Helsingistä Järvenpäähän on tarve lisätä tarjontaa. Nykyinen ratainfra ei mahdollista vuorojen lisäämistä.
Tulevaisuuden haasteisiin varautuminen	<p>Kaupunkiraitteiden osalta siirtyminen opastinjärjestelmässä ETCS-tasoon 2 mahdollistaisi tavoitellun vuorovälin Digirata-selvitysprojektin mukaan.</p> <p>Rantaradan suunnalla junamäärän noston edellytyksenä on Espoon kaupunkiradan jatkaminen Kauklahteen. Pääradalla tarjonnan lisäämisen edellytyksenä on Pasila–Riihimäki hankkeen toisen vaiheen toteuttaminen.</p> <p>HSL-lähijunaliikenteen kasvu edellyttää myös HSL-lähijunien varikkokokonaisuuden toteuttamista.</p>

4.3 Junien täsmällisyys

Kaksiraiteisilla rataosilla suuri kapasiteetin käyttöaste korreloi rataosalla syntyvien viiveiden kanssa. Myös yksiraiteisilla rataosilla käyttöasteella on vaikutusta viiveiden määrään, vaikkei ilmiön vaikutus ole yhtä yksiselitteinen. (Väylävirasto 2019a.)

Junaliikenteen täsmällisyydellä on vaikutusta ratakapasiteetin käyttöön myös operatiivisella tasolla. Ennakkoaikatauluista poikkeavasti ajettavat junat voivat siirtää merkittävästi kuormituksen jakautumista rataverkolla alun perin suunnitellusta tilanteesta. Myöhästymiset usein kertaantuvat, kun yksi myöhässä kulkeva juna myöhästyttää myös muita junia.

Suomessa on asetettu järjestelmällistä seuranta varten aikamääreet junaliikenteen täsmällisyyden mittaamiseen (LVM 2019). Lähijuna katsotaan myöhästyneeksi, jos se on aikataulustaan jäljessä yli kaksi minuuttia, henkilökaukojuna viisi minuuttia ja tavarajuna 15 minuuttia. LVM on asettanut tavoitteeksi, että 97,5 prosenttia lähijunista kulkisi aikataulussa. Tavara- ja henkilökaukojunien vastaava tavoite on 90 prosenttia. Kuvassa 13 on esitetty junien vuosittainen täsmällisyys 2010-luvulla.



Kuva 13. Kauko-, lähi- ja tavaraliikenteen täsmällisyys vuosina 2010–2019.

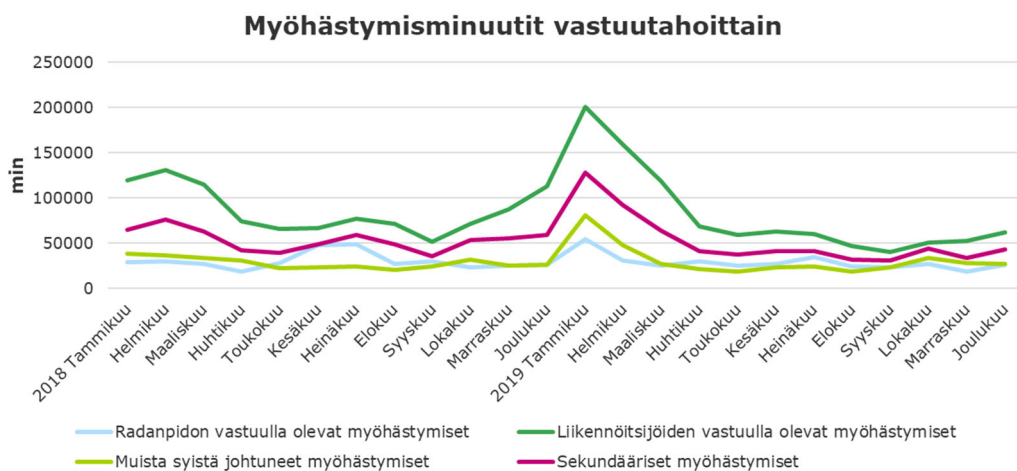
Täsmällisyysongelmia on ollut 2010-luvulla eniten kaukoliikenteellä. Lähiliikenne on päässyt lähimmäs omia täsmällisyydestavoitteitaan. Tavaraliikenteen täsmällisyys on ollut 2010-luvulla vuodesta riippuen noin 0–5 prosenttiyksikköä kaukoliikennettä parempaa, mutta sekään ei ole yltänyt kertaakaan asetettuun 90 prosentin täsmällisyydestavoitteeseen.

Vuonna 2019 henkilökaukoliikenteen täsmällisyys oli noin 80 prosenttia, tavaraliikenteen noin 82 prosenttia ja lähiliikenteen noin 92 prosenttia. Tammi-helmikuussa tavaraliikenteen ja henkilökaukoliikenteen täsmällisyys oli vain noin 60–65 prosenttia muun muassa haastavien talviolosuhteiden takia. Huhtikuusta joulukuuhun tavaraliikenteen ja henkilökaukoliikenteen täsmällisyys liikkui noin 85 prosentin molemmin puolin lukuun ottamatta lokakuuta, jolloin henkilökaukoliikenteen täsmällisyys jäi noin 80 prosenttiin. Lokakuun heikolle täsmällisyydelle ei ollut yhtä selittävää tekijää, vaan täsmällisyyttä heikensivät niin ratainfraan, kalustoon kuin ulkopuolisiin tekijöihin liittyvät syyt. Myös lähiliikenteessä vuonna 2019 tammi- ja helmikuun olivat täsmällisyyden kannalta selvästi heikoimmat kuukaudet, mutta kokonaisuudessaan lähiliikenteen täsmällisyysvaihtelut olivat selvästi tavaraliikenteen ja henkilökaukoliikennettä vähäisempiä.

Junaliikenteessä myöhästymisiä voidaan kirjata neljän pääryhmän mukaisesti:

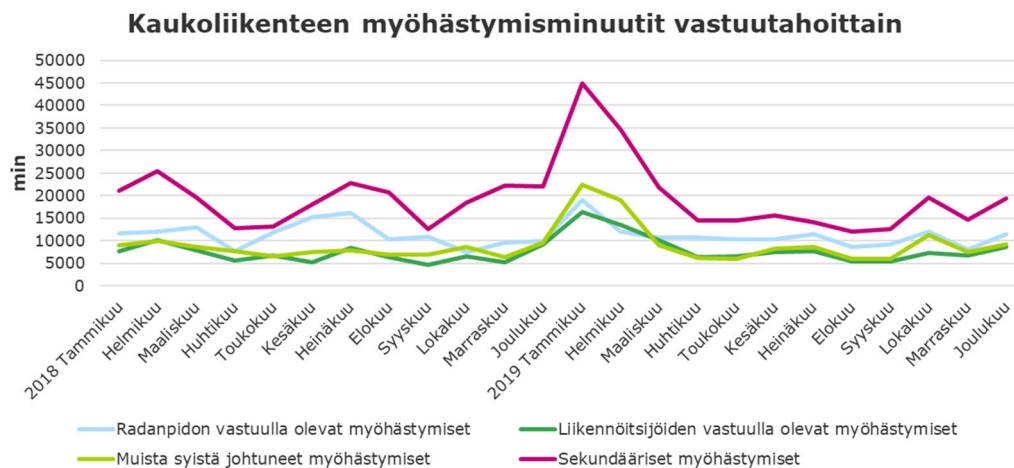
- radanpitäjän vastuulla oleviin myöhästymisiin
- liikennöitsijän vastuulla oleviin myöhästymisiin
- sekundäärisiin eli muusta junaliikenteestä johtuviin myöhästymisiin
- muista syistä johtuviin myöhästymisiin.

Kaiken junaliikenteen mittakaavassa eniten viiveitä vuosina 2018–2019 syntyi liikennöitsijästä johtuvista syistä. Tämä johtuu erityisesti tavaraliikenteen junanmuodostuksen viivästymisistä. Junanmuodostuksen viivästymien voi johtua esimerkiksi teknisestä ongelmasta tai siitä, että kuormattava tavaraliikenne ei ole ajoissa paikalla. Toiseksi eniten viiveitä syntyi sekundäärisistä syistä (kuva 14).



Kuva 14. Lähi-, kauko- ja tavaraliikenteen myöhästymisminuutit.

Pelkkää henkilökaukoliikennettä tarkasteltaessa sekundääriset myöhästymissyyn nousivat yleisimmäksi myöhästymisten syyksi vuosina 2018–2019 (kuva 15). Sekundääriset syyt eli toisesta junasta johtuvat myöhästymiset korostuvat ongelmien lisääntyessä, ja erityinen piikki oli lumisena talvena alkuvuodesta 2019. Tammi-helmikuussa kirjattiin noin kolmasosa kaikista myöhästymistä. Vuonna 2019 kolme suurinta myöhästymissyynä olivat junakohtaus, edellä kulkeva juna tai ohitus (143 770 minuuttia), yhteysliikenteen odotus (72 787 minuuttia) ja ratainfraan liittyvät syyt (61 312 minuuttia).

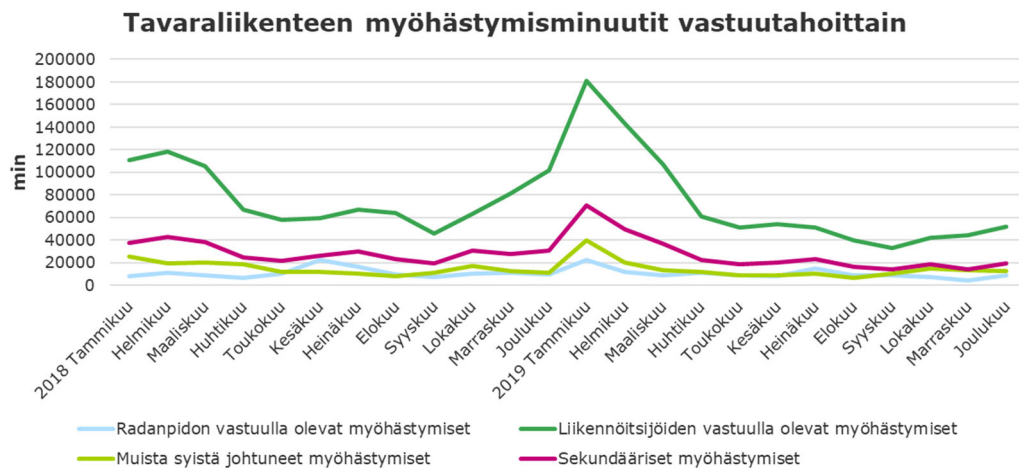


Kuva 15. Henkilökaukoliikenteen myöhästymisminuutit vuosina 2018–2019.

Junakohtauksiin liittyneitä myöhästymisiä oli eniten väleillä Jämsä–Jyväskylä ja Vihanti–Oulu, näiden jälkeen Etelä-Suomen vilkkaimmin liikennöidyillä rataosilla. Yhteysliikenteen odotusta tapahtui selvästi eniten Tampereella ja tämän jälkeen Parikkalassa ja Pieksämäellä. Tampereen ja Pieksämäen osuuksia selittävät sijainnit vilkkailla risteyspaikoilla.

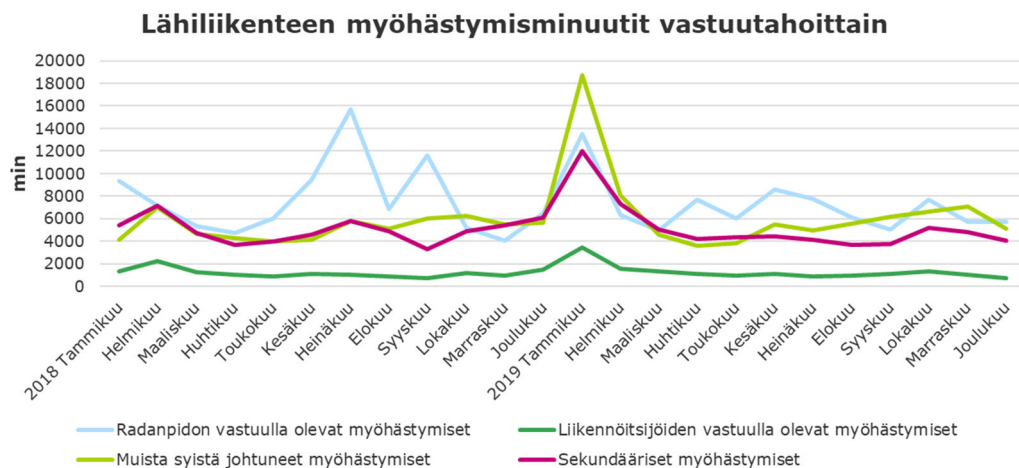
Nopeusrajoitusten syykoodeille on kirjattu 36 599 myöhästymisminuuttia. Nopeusrajoituksista aiheutuneita viiveitä oli eniten väleillä Lappeenranta–Imatra, Kouvola–Luumäki ja Lahti–Kouvola. Idän suunnalla nopeusrajoitukset johtuivat vuonna 2019 muun muassa Saimaan kanavan sillan kunnosta ja työmaasta Lappeenrannassa, muutamista pienemmistä siltatyömaista Kouvolassa sekä Kouvola–Luumäki-välin routarajoituksista ja radan kunnostustöistä.

Tavaraliikenteen myöhästymiset johtuvat yleisimmin liikennöitsijöiden vastuulla olevista syistä (kuva 16). Vuonna 2019 kolme suurinta myöhästymissyitä olivat junanmuodostukseen liittyvät syyt (584 698 minuuttia), junakohtaus, edellä kulkeva juna tai ohitus (277 510 minuuttia) ja veturin odotus (106 446 minuuttia). Junanmuodostuksen viivästymiseen liittyviä syitä on esiintynyt eniten Kouvolassa, Tampereella, Kotkan ratapihoilla ja Riihimäellä. Junakohtauksissa korostui Kaakonkulma, esimerkiksi Kotka–Kouvola–Vainikkala–Imatra-alueella kertyi 28 prosenttia koko Suomen kirjauksista. Veturin odotuksen syykirjauksia oli eniten Tampereen Viinikassa, Kouvolassa ja Vainikkalassa. Talviolosuhteiden vaikutus oli suurin tavaraliikenteessä: kaikista myöhästymisistä 36,4 prosenttia on kirjattu tammi-helmikuussa.



Kuva 16. Tavaraliikenteen myöhästymisminuutit vuosina 2018–2019.

Lähiliikenteessä myöhästymisten syyt vaihtelevat eniten kaukoliikenteen sekundäärispaineotteisiin ja tavaraliikenteen operaattoripainotteisiin syihin verrattuna (kuva 17). Vuonna 2019 kolme suurinta myöhästymissyitä olivat junakohtaaminen, edellä kulkeva juna tai ohitus (38 048 minuuttia), suunnitellut ratatyöt (37 439 minuuttia) ja ratainfra laiteviat (35 065 minuuttia). Junakohtauksissa Helsingin alue korostuu junamäärien takia, ja kyseisen syykoodin kirjauksia oli Kerava–Riihimäki-välillä neljänneksi eniten. Suunniteltujen ratatöiden viiveet syntyivät noin 70-prosenttisesti Helsinki–Oulunkylä- ja Helsinki–Huopalahti-väleillä. Riihimäen ratatyöt korostuivat hieman loppuvuodesta. Vuoden 2019 kaikista myöhästymisistä 29,2 prosenttia on kirjattu tammi-helmikuussa.



Kuva 17. Lähiliikenteen myöhästymisminuutit vuosina 2018–2019.

Junien myöhästymiset painottuvat niille rataosille, joilla on paljon liikennettä. Näiden rataosien käyttöasteet ovat myös korkeimpia. Pitkistä suojastusväleistä johtuen varsinkin huipputunnin käyttöaste voi kuitenkin olla korkea myös rataosalla, jolla on suhteellisen vähän liikennettä. Esimerkiksi Iisalmi–Ylivieska-välin huipputunnin käyttöaste on korkea, mutta välin liikenne on melko täsmällistä. Tällaisilla väleillä mahdolliset täsmällisyysongelmat voivat olla kriittisiä yksittäisten kuljetusten kannalta, mutta koko rataverkon täsmällisyyteen niillä ei ole merkittävää vaikutusta.

Primäärinen myöhästymissyyn aiheuttaja on pääasiassa suhteellisen pistemäinen asia tai tietyllä liikennepaikkavälillä kohdistuva asia. Näin ollen primääristen myöhästymissyiden vaikutukset ovat suoraan verrannollisia kyseisen rataosan liikennemäärään. Esimerkiksi suhteellisen lyhytkestoinenkin vika hyvin kuormittuneella Helsinki–Tampere-välillä voi aiheuttaa merkittävän määrän myöhästymisiä, mutta vastaava vika vähäliikenteisellä radalla ei välttämättä aiheuta myöhästymisiä ollenkaan.

Sekundääriset myöhästymiset kuvaavat primääristen myöhästymisten heijastusvaikutuksia rataverkolla. Sekundäärisiä myöhästymisiä aiheutuu paljon Etelä-Suomen kuormittuneilla rataosilla sekä tavaraliikenteen osalta varsinkin Kaakonkulmassa.

Lisäksi sekundäärisiä myöhästymisiä on aiheutunut vuonna 2019 kaukoliikenteen osalta erityisen paljon rataosilla Jämsä–Jyväskylä ja Vihanti–Oulu sekä Parikkalassa ja Pieksämäellä. Tavaraliikenteen osalta myös Oulu–Kontiomäki–Vartius-väli on korostunut jonkin verran. Parikkalan ja Pieksämäen osalta kyse on vaihtoyhteyksistä, mutta ympäröivillä rataosilla aiheutuu myös kohtalaisen paljon sekundäärisiä myöhästymisiä. Nämä rataosat ovat yksiraiteisia rataosia, joilla käyttöasteet ovat korkeita tai melko korkeita ja junakohtauksia on kohtalaisen paljon. Sekundääriset myöhästymiset vaikuttavatkin korreloivan käyttöasteen kanssa melko hyvin.

Yhteenveto täsmällisyydestä	
Nykytilanne	<p>Yleisesti ottaen rataverkon täsmällisyys on ollut selvästi tavoite-tason alapuolella viime vuosina ja trendi on ollut laskeva vuotta 2019 lukuun ottamatta. Junien myöhästymiset painottuvat pää-sääntöisesti niille rataosille, joilla on paljon liikennettä ja joilla käyttöasteetkin ovat korkeita. Erityisesti sekundääriset myöhästy-miset korreloivat nykytilanteessa käyttöasteen kanssa.</p> <p>Poikkeuksen em. korrelaatioon tekevät kuitenkin liikennepaikka-suojastetut yksiraiteiset rataosat, joilla käyttöaste voi olla ajoittain erittäin korkea, mutta täsmällisyys säilyy silti hyvällä tasolla.</p>
Tilanteen kehittyminen vuoteen 2030 mennessä	<p>Tässä selvityksessä oletetun mukainen junamäärien kasvu tulisi todennäköisesti heikentämään liikenteen täsmällisyyttä kaksirai-teisilla rataosilla, jos infraan ei tehdä välityskykyä parantavia toi-menpiteitä. Kaksiraiteisilla rataosilla, joissa huipputunnin käyttö-aste jo nykyisin ylittää 85 prosentin, ei voida suositella junien lisää-mistä ilman, että otetaan suuria riskejä häiriösietoisuuden suh-teen. Erityisen riskialttiita ovat Pääradan Helsinki–Tampere-väli, Rantaradalla Helsinki–Kirkkonummi-väli sekä Oikoradalla Kerava–Lahti-väli, joille on ennustettu selkeää kasvua junamäärissä.</p> <p>Vaikka korrelaatio täsmällisyyden ja junamäärän välillä ei ole yksi-raiteisilla rataosilla aivan yhtä yksiselitteinen kuin kaksiraiteisilla rataosilla, voidaan täsmällisyysanalyysin ja nykytilan käyttöaste-tulosten perusteella ennustaa, että häiriösietoisuus rataosilla Vi-hanti–Oulu ja Oulu–Kontiomäki–Vartius tulee heikkenemään ilman käyttöastetta laskevia toimenpiteitä.</p>
Tulevaisuuden haasteisiin varautuminen	<p>Pääradalla häiriösietoisuutta voidaan parantaa Pasila–Riihimäki-kehityshankkeen toisen vaiheen toteutuksella.</p> <p>Rantaradalla kaupunkiradan jatkaminen Kauklahteen vähentäisi raidekohtaista junamäärää ja tekisi eri raiteiden liikenteestä ho-mogeenisempaa. Näillä on edelleen positiivinen vaikutus liikenteen häiriösietoisuuteen ja täsmällisyyteen.</p> <p>Pohjoisen tavaraliikenteen häiriösietoisuuden varmistamiseksi joko Kontiomäki–Oulu- tai Kontiomäki–Iisalmi–Ylivieska-välille on tehtävä välityskykyä parantavia toimenpiteitä.</p>

4.4 Junien nopeuttaminen

Kaukoliikenteessä suurin osa junavuoroista ajetaan junakalustolla, joka mahdol-listaa vähintään nopeuden 200 km/h. Nykyisellä rataverkolla kaluston maksimi-nopeutta voidaan kuitenkin hyödyntää vain rajallisilla alueilla. Nopeus on juna-liikenteen keskeinen kilpailuvaltti, minkä takia junan markkinaosuus on muihin kulkumuotoihin verrattuna selvästi suurempi nopeilla junareiteillä, kuten Seinä-joen ja Tampereen sekä Helsingin välillä. Merkittävä nopeuttaminen siirtäisi to-dennäköisesti matkustajia junaan muista kulkumuodoista, myös lentoliiken-teestä. Toisaalta nopeutuksen ohella matkustajamäärien kasvattaminen edel-lyttää samanaikaisesti mahdollisimman vakiomuotoista ja tiheää vuorotarjon-taa sekä korkeaa täsmällisyyttä.

Kapasiteetin käyttöaste kasvaa, mikäli samalla rataosalla liikennöi paljon eri nopeudella kulkevia junia. Esimerkiksi kaukojunien nopeutuminen voi heikentää tavaraliikenteen toimintaedellytyksiä välittömästi. Lisäksi junien nopeuttaminen lähtökohtaisesti kasvattaa ratainfraan kohdistuvia vaatimuksia.

Junien ajoaikoja voidaan vähentää esimerkiksi pistemäisillä parannustoimenpiteillä, kuten poistamalla tasoristeyksiä tai parantamalla radan geometriaa. Yksittäiselle rataosalle kohdistuvista nopeutustoimenpiteistä saatavat hyödyt voivat kuitenkin jäädä alhaisiksi, jos junia joudutaan esimerkiksi yhteensovittamisen takia hidastamaan seuraavalla rataosalla. Rataosakohtaisten nopeustojen sijasta onkin mielekkäämpää tarkastella yhteysvälikohtaisia matka-aikoja kokonaisuutena. Monien yhteysvälien houkuttelevuutta lisäisi oletettavasti matka-ajan alittuminen esimerkiksi seuraavan tasa- tai puolituntisen alle. Taulukkoon 5 on listattu yhteysvälikohtaisia matka-aikoja Helsinkiin suuntautuvilla junareiteillä sekä näiden nopeuttamiseen liittyviä esillä olleita tavoitteita.

Taulukko 5. Yhteysvälikohtaisia matka-aikoja ja esillä olleita nopeutustavoitteita.

Yhteysväli	Etäisyys (km)	Ajoaika autolla**	Ajoaika junalla*	Esillä olleita tavoitteita
Helsinki–Lahti	105	1:10	0:52	Enemmän junia nopeammin.
Helsinki–Turku	168	1:40	1:57 (1:48)	Nopeampi tunnittainen juna, matka-aika Helsinkiin noin 1 h.
Helsinki–Tampere	178	1:50	1:34	Enemmän junia nopeammin. Eri nopeudella kulkevien junien erottelu.
Helsinki–Pori	242	3:00	3:13–3:44	Nopeampia kaukojunia, matka-aika Helsinkiin 2,5–3 h. Enemmän lähijunia tasaisella vuorovälillä Nokia–Tampere.
Helsinki–Jyväskylä	270	2:50	3:11–3:38	Nopeampi tunnittainen juna, matka-aika Helsinkiin 2,5 h. Enemmän lähijunia Tampere–Orivesi.
Helsinki–Kuopio	391	4:00	4:04–4:20	Nopeampi tunnittainen juna, matka-aika Helsinkiin noin 3 h.
Helsinki–Vaasa	422	4:30	3:38–4:07	Nopeampia junia, matka-aika Helsinkiin 3,5 h.
Helsinki–Joensuu	436	4:40	4:17–4:37	Nopeampi tunnittainen juna, matka-aika Helsinkiin noin 3 h.
Helsinki–Oulu	608	6:40	5:14 ->	Nopeampi tunnittainen juna, matka-aika Helsinkiin 4 h.
Taulukossa listattu tyypillisin junien matka-aika tai sen vaihteluväli. Osalla matkoista saattaa olla junan vaihtoa.				
* Ajoajat poimittu VR:n aikataulutiedoista maaliskuulta 2019				
** Lähde Liikennevirasto 2018a				

Tavoitteet ovat paikoin hyvin kunnianhimoisia. Pääsääntöisesti ilman investointeja infrastruktuuriin ratoja ei ole mahdollista nopeuttaa niin paljoa, kuin tavoitteessa on esitetty. Täysin uudet linjauksetkaan eivät välttämättä mahdollista tavoitteiden mukaisia matka-aikoja. Koska nopeiden junayhteyksien toteutumiseen liittyy paljon epävarmuuksia, on kaikki tarkastelut tässä selvityksessä tehty nykyisiin nopeustasoihin pohjautuen.

Yhteenveto junien nopeuksista	
Nykytilanne	Kuormittuneilla sekaliikennerrataosilla on monin paikoin heterogeeninen liikennerrakenne, jossa nopeat henkilökaukojunat, hitaammat henkilöjunat ja hitaat tavarajunat liikennöivät samoilla raiteilla. Suuret nopeuserot vähentävät kapasiteettia erityisesti Oikoradalla (Kytömaa–Hakosilta) ja Karjalan radalla (Lahti–Luumäki), missä myös Allegro-junat jakavat samat raiteet hitaiden tavarajunien kanssa. Vastaavanlaisia nopeuseroista johtuvia yhteensovitushaasteita on myös Pääradalla ja Rantaradalla.
Tilanteen kehittyminen vuoteen 2030 mennessä	Useilla yhteysväleillä on kunnianhimoisia nopeutustavoitteita. Nykyisellä ratainfrastruktuurilla ajoaikoja ei ole mahdollista vähentää niin paljon, kuin tavoitteissa on ollut esillä. Pienemmätkin nopeutustoiveet kuormittuneilla rataosilla ovat todella haastavia toteuttaa ilman, että käyttöasteet kasvavat yli hyväksyttävien arvojen.
Tulevaisuuden haasteisiin varautuminen	Henkilöjunien nopeuttaminen on todella vaikeaa ilman merkittäviä investointeja infrastruktuuriin.

4.5 Kunnossapitomahdollisuudet

Tarvittavien työrajojen löytäminen rataverkon kunnossapidolle on junamäärien kasvaessa muuttunut aiempaa vaikeammaksi. Tilanteen tekee entistä haastavammaksi se, että liikenteen kasvu edellyttäisi ratakunnossapidon lisäämistä. Henkilöliikenteen vilkkaimmilla rataosuuksilla, kuten pääkaupunkiseudun lähiliikenteessä ja kaukoliikenteen kuormittuneimmilla reiteillä, on matkustajakäynnän näkökulmasta paineita siirtyä entistä ympärivuorokautisempaan liikenteeseen. Tavaraliikenne taas keskittyy usealla rataosalla yöaikaan, mikä jättää rataosille hyvin vähän yhtäjaksoisia aikaikkunoita kunnossapitotöitä varten. Lisäksi tavaraliikenteessä tilanne ajettujen junien osalta vaihtelee päivittäin, minkä vuoksi tavaraliikennepainotteisilla rataosilla päivittäisen samaan kellonaikaan toistuvan työraon yhteensovittaminen tavaraliikenteen edellyttämiin aikatauluihin on usein hankalaa.

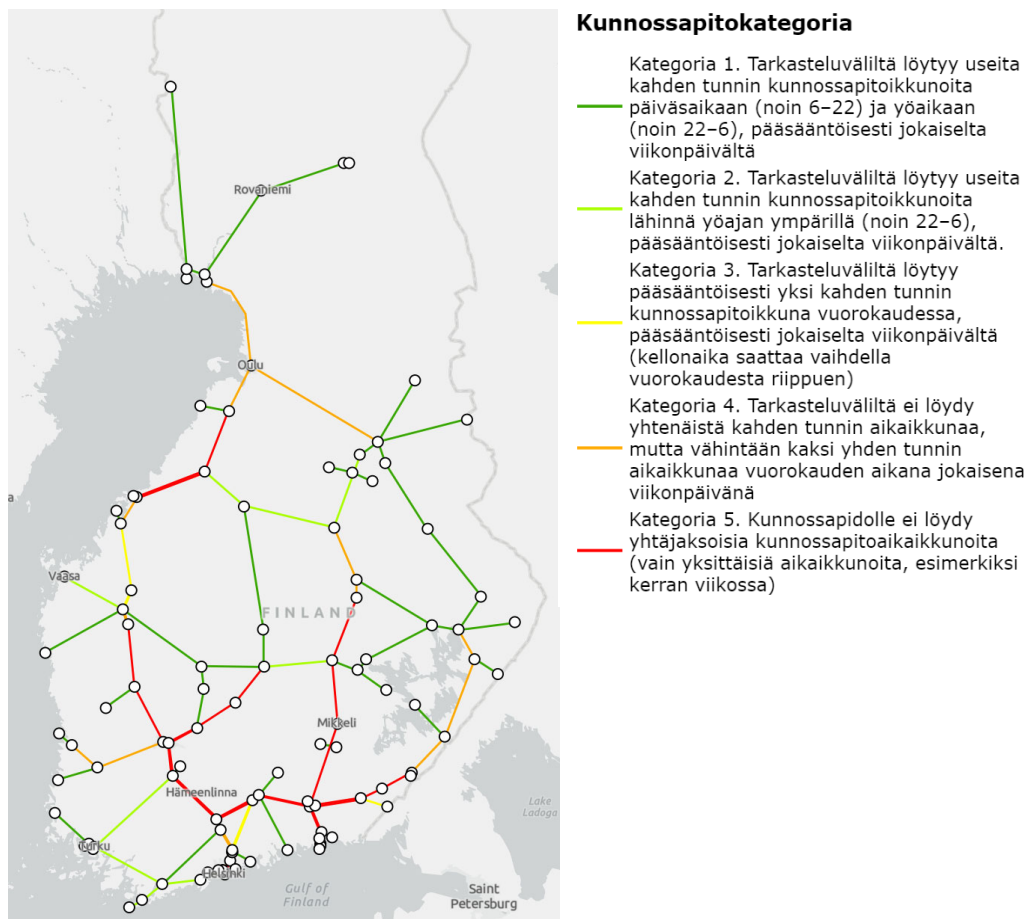
Lähtökohtaisesti jokaisella rataosalla tulisi pystyä osoittamaan päivittäin noin kahden tunnin aikaikkuna kunnossapitotöiden tekemiseen. Kahdessa tunnissa ehditään pääsääntöisesti tekemään tavallisimmat tarkistukset sekä pienet huoltotyöt ja korjaukset. Tarvittava työraon kesto riippuu kuitenkin suoritettavasta tehtävästä. Esimerkiksi läpituenta vaatii noin kymmenen tunnin työraon. Tarvittavan aikaikkunan pituus voi olla myös raidekohtainen. Kaksiraiteisilla rataosuuksilla osa töistä vaatii molempien raiteiden liikenteen keskeyttämisen, mutta osa töistä voidaan järjestää siten, että liikenne jatkuu toisella raiteella.

Ratatyöt on perinteisesti pyritty tekemään liikenteen ehdoilla. Käytännössä tämä ei ole kuitenkaan ollut enää vuosiin vilkkaimmilla radoilla mahdollista. Esimerkiksi Pääradalla suurempia huoltotöitä tehdään kerran kuukaudessa niin sanottujen pakettikatkojen aikana, jolloin liikennettä ei ajeta lainkaan. Lisäksi jopa 1–2 vuorokauden pituisia totaali katkoja on ollut useilla rataväleillä esimerkiksi juhannusviikonloppuna.

Liikennöitsijöille haasteita aiheuttavat erityisesti tiedon saanti kunnossapitotöistä vain lyhyellä varoajalla ja kunnossapitotöiden viivästyminen. Ratatöille varattu aika tulisi käyttää mahdollisimman täsmällisesti, mikä korostaa ratatöiden ennakosuunnittelun suurta merkitystä. Myös tiedot nopeusrajoituksista tulisi kertoa mahdollisimman tarkasti esimerkiksi vuosikapasiteettihakemus-ten ennakkotiedoissa, jotta tiedot alhaisemmista nopeusrajoituksista voitaisiin ottaa huomioon jo vuosikapasiteetin suunnittelussa.

Liikenteen näkökulmasta lyhyet työraot ovat parempia, kun taas ratatöiden suorittamisen kannalta olisi parempi tehdä työt yksittäisen pidemmän työraon aikana kuin useamman lyhyen työraon aikana. Liikennöitsijöiden ja rata-verkon haltijan välinen yhteistyö korostuu entisestään niillä rataosilla, joilla liikennemäärät ja ratojen kuormitus ovat kasvussa.

Tässä selvityksessä on arvioitu kunnossapidon toimintamahdollisuuksia tunnistamalla nykyisestä aikataulurakenteesta mahdollisia aikaikkunoita työraoille. Tavoitteena oli löytää vähintään yksi kahden tunnin mittainen aikaväli jokaiselta rataosalta kunnossapidon hyödynnettäväksi. Tarkastelussa tulokset on luokiteltu viiteen kategoriaan tunnistettujen aikaikkunoiden määrän ja keston perusteella (kuva 18).



Kuva 18. Kunnossapidon toimintamahdollisuudet eri rataosilla.

Kuvasta 18 nähdään, että rataverkolla on jo nyt paljon rataosia, joissa ei löydy kahden tunnin tai edes kahta yhden tunnin pituista aikaikkunaa kunnossapidolle. Haastavimmat rataosat ovat koko Päärata Helsingistä Ouluun saakka, Savon rata sekä Karjalan rata ja siihen suoraan liittyvä Riihimäki–Kouvola-rataosa. Tilanne liikenteen ja kunnossapidon yhteensovituksen välillä tulee hankaloitumaan entisestään tulevaisuudessa, sillä jo nyt heikoimmissa kategorioissa 4 ja 5 olevat rataosat ovat niitä, joihin myös liikenteen kasvun on pitkälti oletettu kohdistuvan.

Yhteenveto kunnossapidosta	
Nykytilanne	Kunnossapidolle ei löydy säännöllisiä kahden tunnin työrajoja Pääradalta (Helsinki–Oulu), Savon radalta, Karjalan radalta eikä rataosalta Riihimäki–Kouvola.
Tilanteen kehittyminen vuoteen 2030 mennessä	Ennusteiden mukaan liikenne tulee kasvamaan erityisesti niillä rataosilla, joilla kunnossapidon ja liikenteen yhteensovittaminen on jo nyt vaikeaa. Esimerkiksi Pääradalta ei tule löytymään tarvittavia säännöllisiä työrajoja, ellei kunnossapidon tarpeita huomioida jo vuositason kapasiteettia myönnettäessä.
Tulevaisuuden haasteisiin varautuminen	Jotta kunnossapidolle voitaisiin jatkossa turvata kahden tunnin päivittäinen työrajo jokaisella rataosalla, on kunnossapidolle tehtävä työrakovaraukset jo ennen kapasiteetin jakoprosessia tai tehtävä ratainfrastruktuurin investointeja, jotka mahdollistavat sekä ennustetun kasvun, että työrajojen säännöllisen toteutumisen.

4.6 Radan kantavuuteen ja junapituuksiin liittyvät haasteet

Radan kantavuusominaisuuksilla ja liikennepaikkojen raidepituuksilla on vaikutusta siihen, miten suuria junakokoonpanoja voidaan kerralla ajaa. Tämä vaikuttaa välillisesti kapasiteetin käyttöasteeseen. Jos rataverkko ei mahdollista riittävän pitkien tai raskaiden junien ajamista, voidaan junia jouduta pilkkomaan. Esimerkiksi Oulu–Kokkola-välillä junamäärää on voitu vähentää, kun pellettijunia on pidennetty rataverkon kehittämistoimenpiteiden myötä.

Tavaraliikenteen kannalta kuljetusreitin yhtenäinen akselipaino kuljetusreitillä parantaa liikennöitsijän toimintaedellytyksiä. Tärkeimmille tavaraliikenteen yhteysväleille olisikin tavoitteellista saada yhtenäisemmät akselipainot, jotta tavarajunat voisivat kulkea koko reitin läpi samalla kokoonpanolla. Esimerkiksi Etelä-Suomen keskeisillä transitoreiteilla yhtenäinen 25 tonnin akselipainon mahdollistava verkko edellyttäisi akselipainon nostamista osuuksilla Kokemäki–Harjavalta, Riihimäki–Hakosilta ja Hyvinkää–Kirkniemi. Käynnissä oleva peruskorjaushanke Kouvola–Kotka- ja Kouvola–Hamina -väleillä mahdollistaa akselipainon noston 25 tonniin transitoreiteilla Kouvolasta Haminaan ja Kotkan Mussaloon. Samoin akselipaino on jo nousemassa Luumäki–Imatra-välillä.

Transitoliikenteen lisäksi raakapuukuljetukset hyötyvät korkeimmista akselipainoista. Tällä hetkellä akselipainorajoitukset väleillä Joensuu–Ilomantsi, Haapajärvi–Äänekoski ja Kontiomäki–Ämmänsaari ovat rajoittaneet raakapuuliikenteen kuljettavaa määrää. Tässä työssä ei ole tarkasteltu yksityiskohtaisesti vähäliikenteisten ratojen välityskykyä, mutta näiden osalta on huomioitava, että rajoitukset vaikuttavat myös pääväyläverkon junamääriin

Akselipainojen tapaan kohtauspaikkojen ja ratapihojen raidepituudet vaikuttavat erityisesti transitoliikenteen ja raakapuukuljetusten liikennöintiin ja välillisesti kapasiteetin käyttöasteeseen. Transitoliikenteessä olisi tarve liikennöidä pitkillä junilla Vainikkalasta Poriin ja Hankoon. Kohtauspaikkojen raidepituudet ovat kuitenkin rajoittaneet liikennöintiä etenkin Riihimäki–Tampere-välillä. Kohtaamisraiteiden pituuksien lisäksi raidepituuksia tulisi kasvattaa myös ratapihoilla. Raakapuukuljetuksissa kohtauspaikkojen raidepituushaasteet jakautuvat laajemmin eri puolilla Suomea. Myös raakapuukuljetusten kuormauspaikoilla olisi ajoittain tarve pidemmille raiteille.

Henkilöliikenteen osalta kohtaamisraidepituudet ja akselipainot eivät ole liikennettä rajoittavia tekijöitä. Lyhyet laituripituudet sen sijaan hankaloittavat paikoittain henkilöliikenteen toimintaa. Esimerkiksi Helsingin ja Tampereen välillä osalla asemista on lyhyitä laitureita. Näillä asemilla junia liikennöidään ajoittain myös siten, että laiturialueen ulkopuolelle jäävistä rungoista ei voi poistua junasta. Osalla asemista laitureiden kokonaismäärä puolestaan rajoittaa junien liikennöintiä. Esimerkiksi Tikkurilassa tarvittaisiin neljä laituria kaukoraiteita käyttäville junille nykyisen kolmen laiturin sijaan.

Yhteenveto radan kantavuudesta ja raidepituuksista	
Nykytilanne	<p>Yhtenäisen 25 tonnin akselipainoverkon puuttuminen aiheuttaa junien pilkkomista ja käyttöasteen kasvua transitoliikenteen ja raakapuukuljetusten reiteillä.</p> <p>Akselipainorajoitukset väleillä Joensuu–Ilomantsi, Haapajärvi–Äänekoski ja Kontiomäki–Ämmänsaari ovat rajoittaneet raakapuuliikenteen kuljetuksia.</p> <p>Pidemmät kohtaamispaikat vähentäisivät kapasiteetin käyttöastetta erityisesti raakapuukuljetusten pääreiteillä ja Riihimäki–Tampere-välillä.</p>
Tilanteen kehittyminen vuoteen 2030 mennessä	<p>Sekä transito- että raakapuukuljetuksiin liittyy tulevaisuuden suhteen epävarmuutta. Kuljetukset voivat kasvaa merkittävästi nykyisin vilkkaasti liikennöidyillä reiteillä, jolloin sekä akselipainon nostolle että pidemmille kohtauspaikoille olisi entistä suurempi tarve, mutta molemmat kuljetukset voivat kuitenkin myös vähentyä tai ainakin niiden reitit voivat muuttua nykyisistä. Epävarmuustekijät vaikeuttavat toimenpidesuosittelun priorisointia.</p>
Tulevaisuuden haasteisiin varautuminen	<p>Akselipainon nostaminen osuuksilla Kokemäki–Harjavalta, Riihimäki–Hakosilta, Hyvinkää–Kirkniemi muodostaa yhtenäisen 25 tonnin akselipainon verkon transitokuljetuksille. Kotka–Mussalovälillä akselipainoa voidaan nostaa 25 tonniin käynnissä olevan Kouvola–Kotka/Hamina – peruskorjaushankeen jälkeen.</p> <p>Pidemmät kohtaamispaikat raakapuukuljetusten pääreiteillä ja Riihimäki–Tampere-välillä vähentäisivät kapasiteetin käyttöastetta selvästi.</p>

4.7 Junien kulunvalvonta

Suomessa on nykyisin käytössä junien kulunvalvontatekniikka JKV, jonka luotettava käytettävyys ja taloudellinen käyttöikä on loppumassa rata- ja veturilaitteiden osalta 2020-luvun aikana. Digirata-selvityksen (Liikenne- ja viestintäministeriö 2020) tehtävänä oli kartoittaa, kuinka JKV:n uusiminen tehdään kansallisesti hyödyllisimmällä ja kustannustehokkaimmalla tavalla huomioiden Euroopan unionin sääntely ja tulevaisuuden kehitysnäkymät.

Digirata-selvityksen osapuolet suosittelevat työn tulosten perusteella JKV-järjestelmän korvaamista modernilla radiopohjaisella eurooppalaisella junakulunvalvontajärjestelmällä (European Train Control System, ETCS), mikä ensimmäisessä vaiheessa tarkoittaa vähintään ETCS-tasoa 2 koko maahan. Tavoitteeksi on asetettu laajemman rakentamisen aloittaminen vuonna 2028.

Nykyistä ja tulevaa rataverkon kapasiteettia on mahdollisuus kasvattaa, koska uudella teknologialla pystytään lyhentämään junavälejä. Järjestelmä uudistus yhdessä muuhun infraan liittyvien edellytysinvestointien kanssa mahdollistaa junamäärien lisäämisen.

Tämän työn yhteydessä tehtiin karkeita herkkyystarkasteluja siitä, miten minimijunavälien lyhentäminen esimerkiksi digiradan avulla vaikuttaa käyttöasteeseen. Vuoden 2030 tilanteen mukaiset Helsinki–Riihimäki-välin huipputuntien käyttöasteet laskettiin uudestaan kolmen minuutin minimijunavälillä nykyisen neljän minuutin minimijunavälin sijasta. Helsinki–Kytömaa-välillä käyttöasteet pienenevät laskennallisesti 20–21 prosenttia, Kytömaa–Hyvinkää-välillä 18 prosenttia ja Hyvinkää–Riihimäki-välillä 13–16 prosenttia. On kuitenkin huomioitava, että vapautunut kapasiteetti on yksittäisiä minuutteja junien välissä. Se ei siis suoraan mahdollista junien lisäämistä, vaan junamäärien lisääminen edellyttäisi myös muutoksia aikataulurakenteeseen.

Yhteenveto junien kulunvalvonnasta	
Nykytilanne	Suomessa on nykyisin käytössä junien kulunvalvontatekniikka JKV.
Miten tilanne muuttuu vuoteen 2030 mennessä?	JKV:n luotettava käytettävyys ja taloudellinen käyttöikä on loppumassa rata- ja veturilaitteiden osalta 2020-luvun aikana.
Miten tulevaisuuden haasteisiin voi varautua?	JKV-järjestelmä voidaan korvata modernilla radiopohjaisella eurooppalaisella junakulunvalvontajärjestelmällä. Järjestelmä uudistus yhdessä muuhun infraan liittyvien edellytysinvestointien kanssa mahdollistaa junamäärien lisäämisen.

4.8 Ratapihat ja solmukohdat

Ratapihojen kehitystarpeita on selvitetty kokonaisvaltaisesti Väyläviraston vuonna 2019 valmistuneessa selvityksessä "Ratapihojen kehityskuva ja verkollinen rooli" (Väylävirasto 2019b). Alla olevat johtopäätökset pohjautuvat pitkälti tähän selvitykseen.

Henkilöliikenteen kannalta ratapihojen yleiset kehittämistarpeet liittyvät pääasiassa mataliin ja heikkokuntoisiin matkustajalaitureihin sekä laituripolkuihin. Vuoden 2019 ratapihaselvityksessä kiireellisiksi kehitystarpeiksi on tunnistettu Tikkurilan ja Tampereen henkilöratapihojen raiteisto- ja laiturimuutokset sekä Kokkolan, Kuopion ja Joensuun henkilöratapihojen peruskorjaus ja kehittäminen. Tikkurilaan tarvitaan raide- ja vaihdemuutoksia kaukoliikenteen laiturikapasiteetin lisäämiseksi. Tampereelle tarvitaan uusi välilaituri laiturikapasiteetin lisäämiseksi. Kuopiossa ja Joensuussa on lisäksi tarpeita uudistaa raiteistoja ja turvalaitteita. (Väylävirasto 2019b.)

Tavaraliikenteen osalta yleiset peruskorjaus- ja kehittämistarpeet liittyvät raiteistojen heikkoon kuntoon, riittämättömään raidekapasiteettiin ja turvalaitevarustelun puutteisiin. Ratapihaselvityksessä kiireellisimmiksi kehityskohteiksi on arvoitu Vainikkala–Kouvola–Kotka/Hamina-reitin kehittäminen sekä Oulun, Kontiomäen ja Joensuun ratapihojen peruskorjaus- ja kehittämishankkeet. Tarpeet riippuvat suunniteltujen tehdasinvestointien toteutumisesta ja niiden kuljetusratkaisuista. (Väylävirasto 2019b.)

Tässä työssä esille on noussut erityisesti transitoreittien osalta pitkien 925 metrin raiteiden puute ratapihoilla. Tämä vaikeuttaa pitkien junien liikennöintiä esimerkiksi Vainikkala–Riihimäki-välillä. Lisäksi tavaraliikenteen osalta on noussut esiin ongelmakohtina Vainikkalan raidekapasiteetin riittävyys ja Lauritsalan liikennepaikan raiteiden pituus. Vuonna 2019 laaditun ratapihaselvityksen jälkeen Joensuun ratapihahanke on saanut rahoituksen ja Tikkurilan toimenpiteet ovat etenemässä Pasila–Riihimäki-hankkeen yhteydessä.

Ratapihat ja muut solmukohdat eivät suoraan vaikuta kapasiteetin käyttöasteeseen, mutta ne toimivat liikenteen kohtaamispaikkona ja ratakapasiteetin puskuina. Ratapihat tasaavat tavaraliikenteen epäsäännöllisyydestä aiheutuvaa kuormitusvaihtelua ja mahdollistavat siten osaltaan rataverkon kapasiteetin tehokkaan käytön sekä lisäävät joustavuutta liikenteen suunnitteluun. Ratapihat ja muut solmukohdat mahdollistavat matka- ja kuljetusketjujen vaihdot rautatieliikenteen sisällä sekä eri kuljetusmuotojen välillä. Näin ollen yhteysvälejä ja niiden ratapihoja ja solmukohtia tulisi käsitellä kokonaisuutena. Yhteysvälin ratakapasiteetin täysi hyödyntäminen edellyttää, että myös sen alku- ja päätepisteinä olevien sekä mahdollisten välipysähdyksiin tai -käsittelyihin tarvittavien ratapihojen kapasiteetti ja muu palvelutaso on riittävä. (Väylävirasto 2019b.)

Yhteenveto ratapihoista ja solmukohdista	
Nykytilanne	<p>Henkilöratapihojen osalta kiireellisiksi kehitystarpeiksi on tunnistettu Tikkurilan ja Tampereen henkilöratapihojen raiteisto- ja laiturimuutokset sekä Kokkolan, Kuopion ja Joensuun henkilöratapihojen peruskorjaus ja kehittäminen.</p> <p>Tavaraliikenteen osalta kiireellisimmiksi kehityskohteiksi on tunnistettu Vainikkala–Kouvola–Kotka/Hamina-reitin kehittäminen sekä Oulun, Kontiomäen ja Joensuun ratapihojen peruskorjaus- ja kehittämishankkeet.</p> <p>Näistä Tikkurilan ja Joensuun toimenpiteet ovat toteutumassa.</p>
Tilanteen kehittyminen vuoteen 2030 mennessä	Teollisuuden kuljetuksiin liittyy tulevaisuuden liikennemäärien suhteen epävarmuutta. Kuljetukset voivat kasvaa merkittävästi nykyisistä, mutta myös liikenteen väheneminen osalla ratapihoista on mahdollista.
Tulevaisuuden haasteisiin varautuminen	<p>Kiireellisimpien kehityskohteiden toimenpiteiden edistäminen.</p> <p>Tavaraliikenteen osalta epävarmuustekijät vaikeuttavat toimenpidesuosituksen priorisointia.</p>

4.9 Kalusto

Junamatkustamiseen liittyy sama haaste kuin liikkumiseen yleisesti, eli yhä edelleen suuri osa matkustajista haluaa liikkua samanaikaisesti, mikä synnyttää ruuhkapiikkejä. Junien täyttöasteet voivat olla ruuhkatunteina hyvin korkeita, mutta muina vuorokaudenaikoina junissa on paljon ylimääräistä kapasiteettia.

Yleisesti ottaen kaluston hankkiminen on halvempaa ja nopeampaa kuin uuden infrastruktuurin rakentaminen, mutta matkustajapaikkojen lisääminen olemassa oleviin vuoroihin ei välttämättä tee junamatkustamisesta nykyistä houkuttelevampaa. Parempia keinoja uusien matkustajien houkutteluun ovat vuorovälin tihentäminen ja yhteysvälien nopeuttaminen.

Teknologian kehittyminen ja uudenlaiset kalustoratkaisut voivat osaltaan vaikuttaa myös kapasiteetin käyttöön. Esimerkiksi sähkövetoisessa tavarajunassa voi olla last mile -ominaisuus, joka mahdollistaa liikennöinnin myös sähköistämättömällä reitin osalla. Akkuteknologian kehitys voi tarjota mahdollisuuksia tulevaisuudessa etenkin sähköistämättömien rataosuuksien kiskobussiliikenteessä.

Kalustoratkaisuihin liittyy myös se, millaiseen ympäristöön niitä hankintaa. Esimerkiksi kaksikerrosvaunut eivät sovellu yhtä hyvin lähiliikenteeseen kuin pitkän matkan liikenteeseen, sillä lyhyillä matkoilla matkustajat eivät siirry yläkertaan ja aulatilat saattavat ruuhkautua. Lähiliikenteessä tärkeäksi muodostuvat erityisesti ovitoiminnot. Ovitoimintojen on oltava nopeita, sillä pysähdykset muodostavat suuren osan kokonaismatka-ajasta.

Pidemmillä ja raskaammilla junilla voidaan liikennöidä enemmän tavaraa tai matkustajia. Jos rataverkko ei mahdollista tätä, junia joudutaan ajamaan pienempinä kokoonpanoilla saman matkustaja- ja tavaravirran kuljettamiseksi. On kuitenkin huomattava, että ratkaisuilla voi olla kapasiteettia kuluttava vaikutus, sillä esimerkiksi pidemmillä ja raskaammilla junilla muun muassa kiihdyttämiseen ja jarruttamiseen on varattava enemmän aikaa. Junien pituuksiin ja painoihin kytkeytyviä rataverkon ominaisuuksia ovat kohtaamismahdollisuudet, tavaraliikenteen akselipainot ja henkilöliikenteessä laituripituudet. Ongelmakohtia on nostettu esille rataosakohtaisissa tuloksissa ja raportin yhteenvedossa.

Yhteenveto kalustosta	
Nykytilanne	<p>Henkilöjunien täyttöasteet ovat paikoin ruuhkatunteina hyvin korkeita, mutta muina vuorokaudenaikoina junissa on paljon ylimääräistä kapasiteettia.</p> <p>Tavaraliikenteessä olisi tarpeita pidemmille ja raskaammille kuljetuksille.</p>
Tilanteen kehittyminen vuoteen 2030 mennessä	<p>Teknologia kehittyy jatkuvasti ja uudenlaiset kalustoratkaisut voivat osaltaan vaikuttaa ainakin välillisesti ratakapasiteetin käyttöasteisiin.</p> <p>Tulevaisuuden sähkövetoisessa tavarajunassa voi olla last mile -ominaisuus, joka mahdollistaa liikennöinnin myös sähköistämättömällä reitin osalla. Lisäksi akkuteknologian kehitys voi tarjota uusia mahdollisuuksia sähköistämättömien rataosuuksien kiskobussiliikenteelle.</p>
Tulevaisuuden haasteisiin varautuminen	Nopeampien, pidempien ja raskaampien junien mahdollistaminen.

4.10 Prosessit ja viranomaistoiminta

Ratakapasiteetin hakemisen perusta tulee EU:n lainsäädännöstä. Kansallisesti asiaa käsitellään raideliikennelaissa ja valtioneuvoston asetuksessa rautatieliikenteen aikataulukaudesta ja ratakapasiteetin hakemisesta. Suomessa valtion rataverkon ratakapasiteettia haetaan Väylävirastolta kullekin aikataulukaudelle sekä aikataulukauden aikana tietyin määraajoin. Aikataulukausi vaihtuu joulukuussa ja se on jaettu Suomessa lähtökohtaisesti kuuteen muutosajankohtaan, joita voidaan tarvittaessa myös lisätä. Vuosihaun hakemukset pitää jättää viimeistään kahdeksan kuukautta ja muutosajankohtien hakemukset vähintään kuusi viikkoa ennen kauden vaihtumista. Säännöllisen ratakapasiteetin ohella on mahdollista hakea kiireellistä ratakapasiteettia sellaisia liikennöintitarpeita varten, joita ei ollut tiedossa ratakapasiteetin vuosihakemuksessa tai edellisessä säännöllisen liikenteen muutoshakemuksessa. Kiireellisen kapasiteetin tilanteet liittyvät esimerkiksi äkilliseen kuljetustarpeen lisääntymiseen tavara-liikenteessä, ratatyökoneiden liikenteeseen, häiriötilanteisiin ja yleisötapahtumien aikaisiin ylimääräisiin matkustajajuniin. (Väylävirasto 2019c.)

Rataverkon haltijalla eli Väylävirastolla on parhaillaan käynnissä selvitystyö ratakapasiteetin hallinnan kehittämiseksi monitoimijaympäristön tarpeita vastaaviksi. Linjakapasiteetin osalta tavoitellaan toimintamallia, jossa kapasiteetin suunnittelua ja hyväksymistä ohjaavat yhtenäiset suunnitteluperiaatteet, suunnittelu tapahtuu nykyistä tarkemmalla tasolla ja ainakin keskeisillä reiteillä vuosikapasiteetin toimivuus varmistetaan simuloimalla. Tavoitteena on, että suunnittelu perustuu periaatteisiin ja menetelmiin, jotka mahdollistavat tarkan tilannekuvan muodostamisen suunnitellun kapasiteetin käyttöasteesta ja käyttötavoista. Menetelmiä kehitetään yhteistyössä muiden rataverkon toimijoiden kanssa. (Väylävirasto 2019c.)

Nykyistä ratakapasiteetin hakuprosessia niin säännöllisen kuin kiireellisen liikenteen osalta pidetään lähtökohtaisesti oikeudenmukaisena. Tällä hetkellä ratakapasiteetin hakijoita on kuitenkin lukumäärällisesti vähän esimerkiksi moniin muihin Euroopan maihin verrattuna. Lisäksi ratakapasiteetin hakijoilla on runsaasti kokemusta Suomen rautatieliikenteestä ja ratakapasiteetin tilasta. Nykyiset ratakapasiteetin hakijat ovat jättäneet toistaiseksi pääsääntöisesti vain sellaisia ratakapasiteettihakemuksia, jotka on myönnetty joko sellaisenaan tai pienin muutosehdotuksin. Suurin toimija VR yhteensovittaa konsernitasolla oman matkustaja- ja tavaraliikenteen tarpeen ennen hakemuksen jättämistä. Myös HSL ja VR ovat toistaiseksi sovittaneet ratakapasiteettihakemuksensa ennen niiden jättämistä. Nykyisellään ratakapasiteetin hakijoiden kaikkea haluamaa liikennettä ei ole mahdollista saada, mutta tämä ei johdu niinkään hakuprosessista, vaan ratakapasiteetin riittämättömyydestä. Näitä yhteensovitusshaasteita on nostettu esille rataosakohtaisissa tuloksissa.

On todennäköistä, että mahdollinen toimijamäärän kasvaminen lisää haasteita ratakapasiteetin jakamisessa. Monitoimijaympäristöön siirtyminen vaatii ratakapasiteetin hakemisen ohjausten ja linjausten täsmentämistä, ja etenkin ruuhkaisilla alueilla ohjeistusten pitäisi olla nykyistä täsmällisempää ja yksityiskohtaisempaa.

Vuosikapasiteettihaun yhteydessä esitettävien ennakkotietojen tulisi olla riittävän tarkkoja erityisesti ratatöiden ja kunnossapitorakojen osalta. Operointivaiheessa aiheutuu täsmällisyshäiriöitä, jos esimerkiksi ennakkotiedot radan ominaisuuksista, kuten nopeusrajoituksista, eivät pidä paikkaansa. Myös tiedot ratatöistä voivat olla puutteellisia. Haasteita on myös aiheuttanut tilapäisiksi tarkoitettujen nopeusrajoitusten jääminen odotettua pidempiaikaisiksi. Tavara-liikenteessä tilapäisetkin pienet viiveet voivat aiheuttaa etenkin aikatauluherkimmissä kuljetuksissa suuria kustannusvaikutuksia. Pahimmillaan pelkkien nopeusrajoitusten muuttumisen takia on mahdollista joutua muuttamaan merkittävästi liikenne-rakennetta eli kuljettaja-, vaunu- ja veturikiertoja.

Yhteenveto prosesseista ja viranomaistoiminnasta	
Nykytilanne	<p>Kapasiteetin jakoprosessi toimii oikeudenmukaisesti eikä toimijoiden välillä ole ollut isoja ongelmia. Myöskään ratakapasiteetin väärinkäyttöä esimerkiksi turhien varausten muodossa ei ole havaittu.</p> <p>Suurimmat haasteet liittyvät ratatöiden ja kunnossapitorakojen ennakkotietojen saamiseen riittävän aikaisessa vaiheessa ja näiden tietojen paikkansapitävyyteen. Ennakoimattomat tilanteet ja viime hetken muutokset suunnitelmiin aiheuttavat suuria haasteita liikennöitsijöille ja heidän asiakkailleen.</p>
Tilanteen kehittyminen vuoteen 2030 mennessä	<p>On todennäköistä, että tulevaisuudessa Suomessa on useampia liikennöitsijöitä sekä tavara- että henkilöliikenteen puolella. Monitoimijaympäristö lisää yhteensovitus-haasteita ja edellyttää entistä tarkempia pelisääntöjä ja ohjeita.</p>
Tulevaisuuden haasteisiin varautuminen	<p>Ratatöiden ja kunnossapidon osalta verkkoselostuksessa esitettävien ennakkotietojen tulisi olla nykyistä tarkempia ja luotettavampia.</p> <p>Monitoimijaympäristö edellyttää entistä tarkempia suunnittelu- ja yhteensovitusperiaatteita sekä junien priorisointisääntöjen kehittämistä.</p>

5 Rataosakohtaiset tulokset

5.1 Rataverkon jaottelu ja tulosten esittelytapa

Rataosakohtaisten tulosten esittämiseksi Suomen rataverkko on jaettu seuraaviin tarkastelukokonaisuuksiin:

- Päärata Helsinki–Oulu
- Rantarata Helsinki–Turku (–Turku Satama)
- Kaupunkiradat
- Kerava (Kytömaa)–Hakosilta–Kouvola ja Riihimäki–Hakosilta
- Savon rata Kouvola–Iisalmi
- Karjalan rata Kouvola–Joensuu ja Luumäki–Vainikkala
- Oulu–Kontiomäki–Vartius ja Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki
- Kouvola–Juurikorpi–Kotka ja Juurikorpi–Hamina
- Tampere–Jyväskylä–Pieksämäki ja Jyväskylä–Äänekoski
- Seinäjoki–Vaasa
- Tampere (Lielähti)–Kokemäki–Pori (Mäntyluoto) ja Kokemäki–Rauma
- Turku–Toijala
- Hanko–Hyvinkää
- Oulu–Laurila–Rovaniemi ja Laurila–Tornio

Rataosakohtaiset tulokset on esitetty noudattaen seuraavaa rakennetta:

- Yleiskuvaus rataosasta sekä yhteenveto tarkastelluista skenaarioista
- Vuoden 2019 laskentapäivän huipputunti- ja vuorokausitulokset sekä laskentapäivien junamäärät
- Vuoden 2020 laskentapäivän käyttöasteet niiltä rataosilta, joilla erityisesti henkilöliikenne on muuttunut merkittävästi syksystä 2019
- Arvio nykytilanteen yhteensovitusasteista, täsmällisyydestä ja kunnossapitomahdollisuuksista
- Huipputuntien 2030 junamäärien määrittämisen periaatteet sekä käyttöastetulokset niillä rataosilla, joilla ennustevuoden 2030 tarkasteluja tehtiin
- Ennusteisiin kuulumattomien kasvunäkymien arviointia
- Yhteenveto rataosan välityskyvyn nykytilasta ja tulevaisuudesta, arvio junien lisäämismahdollisuuksista sekä mahdollisia toimenpiteitä välityskykyongelmien ratkaisemiseksi

Taulukossa 6 on vielä kerrattu raja-arvot, joiden avulla kapasiteetin käyttöastetta voidaan tulkita. UIC:n suosituksen mukaan kapasiteetin käyttöaste ei saisi ylittää suositeltavaa raja-arvoa kuin hetkellisesti. Sekaliikennetiedoilla eli suurimmalla osalla Suomen rataverkkoa vuorokauden raja-arvo on 60 prosenttia ja huipputuntien raja-arvo on 75 prosenttia. Pysähtymiskäyttäytymiseltään ja ajoajoiltaan homogeenisilla kaupunkiradoilla raja-arvot ovat 10 prosenttiyksikköä suuremmat. (UIC 2013.)

Taulukko 6. Kansainvälisen rautatieliiton (UIC) määrittämät raja-arvot kapasiteetin käyttöasteelle huipputunnin ja vuorokauden osalta. (UIC 2013).

Rataluokka	Huippu-tunti	Vuoro-kausi	Huomiot
Kaupunkiraiteet	85 %	70 %	Käyttöasteluvun lisäksi huomioitava myös muut kapasiteetin käyttöön ja suuruuteen liittyvät tekijät, mm. käyttöasteen vaihtelu vuorokauden aikana, junamäärät, täsmällisyys ja aikataulurakenne
Sekaliikenne-radat	75 %*	60 %	
* voi olla korkeampi, jos liikenne on heterogeenistä ja junamäärä on alle 5 junaa/tunti			

Tässä työssä kaikki vuorokauden käyttöastetulokset on laskettu ilman kunnossapidon tarvitsemia varauksia. Kunnossapidon näkökohtana on, että jokaiselle rataosalle varattaisiin päivittäinen kahden tunnin työrako. Tämän varauksen huomioiminen käyttöastelaskennoissa nostaa vuorokausituloksia 8,33 prosenttiyksiköllä.

Käyttöastelaskentojen tuloksia tarkasteltaessa on kuitenkin aina huomioitava, että yksin käyttöasteen perusteella ei voi tehdä johtopäätöksiä esimerkiksi investointitarpeista, vaan analyysiä tehdessä on aina tarkemmin selvitettävä, miksi tietty laskentatuloksia vaikuttaa liian suurelta tai pienemmältä kuin kokemusperäisen tiedon perusteella voisi olettaa. Suurta käyttöastelukua kannattaakin ensisijaisesti pitää indikaattorina mahdollisista ongelmista, joita on syytä tarkastella tarkemmin myös muiden menetelmien kuten täsmällisyysanalyysien avulla. Lisäksi tuloksia voidaan hyvin käyttää eri aikataulurakenteiden tai suunnittelussa olevien infrastruktuurivaihtoehtojen suhteelliseen vertailuun sekä rataverkon kuormituksen muutosta kuvaavien trendien tunnistamiseen.

Käyttöastetulokset on esitetty kustakin skenaariosta vain yhteen tarkastelupäivään pohjautuen. Siten tuloksia ei voida vetää yhteen pelkästään käyttöastelukujen pohjalta, vaan lukujen rinnalle on tuotu sanallista arviota kapasiteetin käyttöön vaikuttavista tekijöistä ja pullonkauloista. On myös huomioitava, että laskentapäivien junamäärä ei välttämättä vastaa sitä junamäärää, mitä kyseisellä rataosalla haluttaisiin liikennöidä, jos kapasiteettia olisi enemmän käytössä. Rataverkolla on voinut ajaa vain se määrä junia, minkä ratakapasiteetti on mahdollistanut.

Käyttöastelaskennassa on huomioitu vain henkilöjunat ja tavaraliikenne. Veturisiirtoja, työkoneita tai vastaavaa liikennettä ei ole huomioitu laskelmissa. Joillakin alueilla veturisiirtoja on varsin säännöllisesti, jolloin niillä olisi myös vaikutusta käyttöastelaskentatuloksiin, tyypillisesti ainakin vuorokauden osalta. Veturisiirtojen tyypillinen määrä on mainittu rataosakohtaisissa tuloksissa.

Ennen seuraavia tulokappaleita on syytä vielä muistuttaa, että pelkän rataosakohtaisen käyttöastelaskennan perusteella ei pidä tehdä johtopäätöksiä esimerkiksi investointitarpeista tai niiden priorisoinnista. Rinnan on aina syytä tarkastella muun muassa radan täsmällisyystietoja sekä rataosan liikennenerakennetta ja siihen liittyviä reunaehtoja. Korkeita käyttöasteita voidaan kuitenkin pitää indikaattoreina todennäköisistä välityskykyongelmista ja raja-arvojen ylityksistä.

tyessä on tehtävä tarkempia analyysejä ennen kuin junamäärää rataosalla kasvatetaan. Huipputunnin käyttöasteen ylittäessä 75 prosentin raja-arvon, liikenteen kyky palautua häiriöistä on heikentynyt selvästi ja verkolla syntyvät viiveet lähtevät helposti kertaantumaa. Jos käyttöaste ylittää huipputunnin osalta 85 prosentin arvon, ei junien määrää tulisi enää kasvattaa ilman, että liikenne-rakenteeseen, kauko-ohjaukseen tai raiteistoon tehdään välityskykyä lisääviä muutoksia.

5.2 Päärata Helsinki–Oulu

5.2.1 Helsinki–Tampere

Rataosan yleiskuvaus ja yhteenveto tarkastelluista skenaarioista

Helsinki–Tampere-väli on kokonaisuudessaan kaksiraiteinen. Keravan etelä-puoli on neliraiteinen, mutta näistä kahta raidetta hyödyntävät normaalitilan-teessa vain HSL:n kaupunkirataliikenteen junat. Lisäksi Järvenpään kohdalla on lyhyt neliraiteinen osuus. Helsinki–Kerava-osuudella on säännöllisesti ainoas-taan henkilöliikennettä, mutta Kerava–Tampere-osuudella on sekä henkilö- että tavaraliikennettä.

Kapasiteetin käyttöasteet on laskettu syksyn 2019 laskentapäivän mukaisesta tilanteesta, tammikuun 2020 mukaisesta tilanteesta sekä huipputuntien osalta 2030 perusennusteen mukaisesta tilanteesta. Rataosuus on jaettu viiteen las-kentäväliin, joiden tulokset on esitetty taulukoissa 7 ja 8.

Taulukko 7. Skenaariokohtaiset tulokset Helsinki–Hyvinkää.

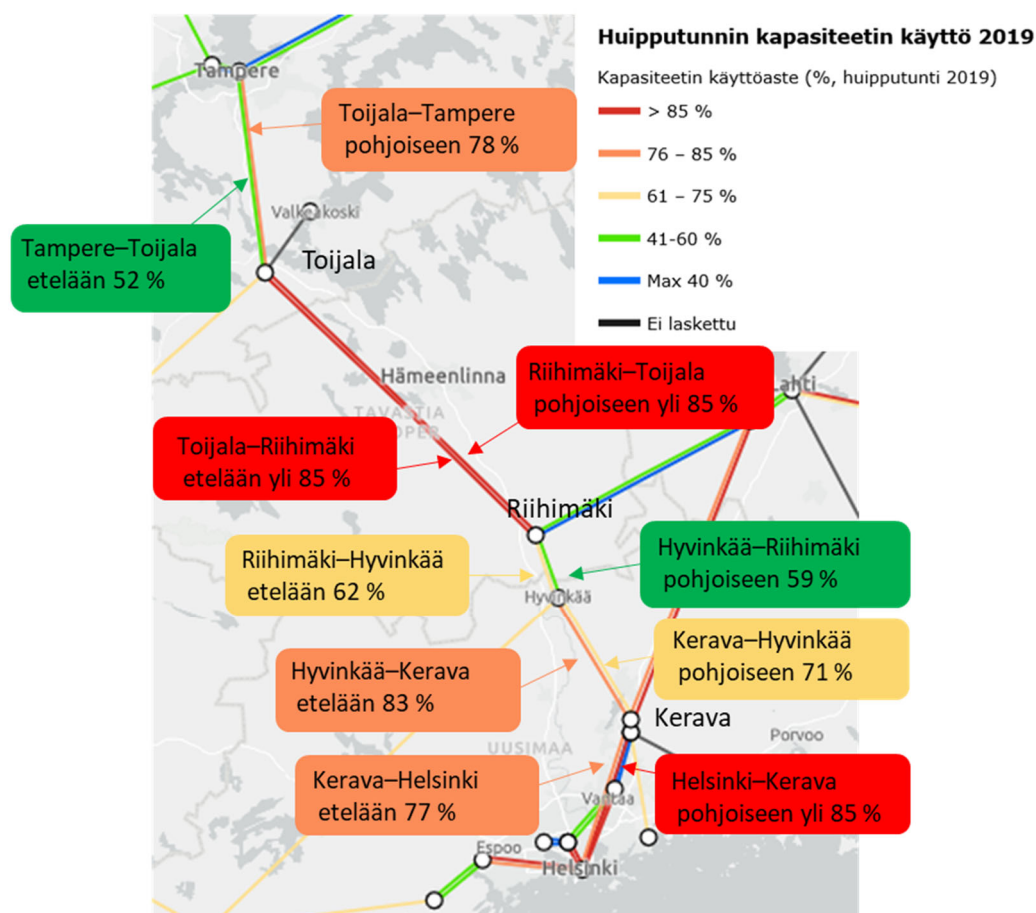
Helsinki–Kytömaa, pohjoiseen	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	112	115	Ei tarkasteltu	Kapasiteettia yksittäisille lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	41 %	41 %	Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	yli 85 %	yli 85 %	yli 85 %	
Kytömaa–Helsinki, etelään	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	111	118	Ei tarkasteltu	Kapasiteettia yksittäisille lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	37 %	39 %	Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	77 %	85 %	yli 85 %	
Kytömaa–Hyvinkää, pohjoiseen	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	79	82	Ei tarkasteltu	Kapasiteettia yksittäisille lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	40 %	43 %	Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	71 %	85 %	yli 85 %	
Hyvinkää–Kytömaa, etelään	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	78	82	Ei tarkasteltu	Kapasiteettia yksittäisille lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	35 %	42 %	Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	83 %	85 %	85 %	

Taulukko 8. Skenaariokohtaiset tulokset Hyvinkää–Tampere.

Hyvinkää–Riihimäki, pohjoiseen	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	83	90	Ei tarkasteltu	Kapasiteettia yksittäisille lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	28 %	31 %	Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	59 %	52 %	59 %	
Riihimäki–Hyvinkää, etelään	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	82	89	Ei tarkasteltu	Kapasiteettia yksittäisille lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	30 %	30 %	Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	62 %	70 %	78 %	
Riihimäki–Toijala, pohjoiseen	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	60	64	Ei tarkasteltu	Huipputunnille mahdollista lisätä yksi henkilöjuna säilyttäen tavara- junien kulkumah- dollisuus
Vuorokauden käyttöaste	40 %	50 %		
Huipputunnin käyttöaste	yli 85 %	yli 85 %		
Toijala– Riihimäki, etelään	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	54	64	Ei tarkasteltu	Huipputunnille mahdollista lisätä yksi henkilöjuna säilyttäen tavara- junien kulkumah- dollisuus
Vuorokauden käyttöaste	39 %	43 %		
Huipputunnin käyttöaste	yli 85 %	85 %		
Riihimäki–Toijala, pohjoiseen	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	60	64	Ei tarkasteltu	Huipputunnille mahdollista lisätä yksi henkilöjuna säilyttäen tavara- junien kulkumah- dollisuus
Vuorokauden käyttöaste	40 %	50 %		
Huipputunnin käyttöaste	yli 85 %	yli 85 %		
Tampere– Toijala, etelään	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	64	71	Ei tarkasteltu	Huipputunnille mahdollista lisätä yksi henkilöjuna säilyttäen tavara- junien kulkumah- dollisuus
Vuorokauden käyttöaste	36 %	41 %		
Huipputunnin käyttöaste	52 %	58 %		

Käyttöasteet vuoden 2019 laskentapäivänä

Väli on junamäärällä mitattuna Suomen kuormittunein rataosuus. Huipputunnin kapasiteetin käyttöasteet vaihtelevat laskentaväleittäin 59 prosentista yli 85 prosenttiin pohjoiseen päin ja 52 prosentista yli 85 prosenttiin välillä etelään päin (kuva 19). Alhaisin huipputunnin kapasiteetin käyttöaste oli laskentavälillä Hyvinkää–Riihimäki. Alhaisen käyttöasteen selittää se, että osa henkilöliikennejunista lähtee Kytömaalta Lahden Oikoradalle ja välillä on vähemmän tavaraliikennettä kuin Riihimäen pohjoispuolella. Lisäksi laskentaväli on lyhyt. Pohjoiseen päin korkein käyttöaste oli laskentavälillä Riihimäki–Toijala. Huipputunti saavutettiin kello 13–14. Etelään päin käyttöaste ylitti 85 prosenttia laskentaväleillä Toijala–Riihimäki ja Hyvinkää–Kerava. Toijala–Riihimäki-välillä korkein käyttöaste oli myös kello 13–14. Kumpaankin suuntaan kulki kyseisellä tunnilla tavaraliikennettä matkustajaliikenteeltä vapaaksi jäävässä välissä. Riihimäki–Toijala-väli on erityisen kuormittunut, koska hitaammat tavarajunat varaavat ryppäinä kulkevien matkustajajunien väliin jäävän kapasiteetin. Ohitusmahdollisuudet välillä ovat rajalliset, joten junien lisääminen on hyvin haastavaa. Hyvinkää–Kerava-välillä huipputunti saavutettiin kello 7–8. Tällöin välille osuu hitaampia yöjunia.



Kuva 19. Huipputunnin käyttöasteet syksyn 2019 laskentapäivänä välillä Helsinki–Tampere.

Koko vuorokauden käyttöasteet vaihtelivat laskentaväleittäin 28–41 prosentin välillä pohjoiseen päin ja 30–39 prosentin välillä etelään päin. Helsingin ja Keravan välillä kulki laskentapäivänä 112 junaa pohjoiseen ja 111 junaa etelään. Keravan ja Hyvinkään välillä kulki laskentapäivänä 79 junaa pohjoiseen ja 78 junaa etelään. Hyvinkään ja Riihimäen välillä kulki laskentapäivänä 83 junaa pohjoiseen ja 82 junaa etelään. Riihimäen ja Toijalan välillä kulki laskentapäivänä 60 junaa pohjoiseen ja 54 junaa etelään. Toijalan ja Tampereen välillä kulki laskentapäivänä 64 junaa kumpaankin suuntaan.

Yhteysvälillä on päivittäin useita veturisiirtoja, joiden osuus kokonaisliikenteestä on kuitenkin melko vähäinen suuren junamäärän takia. Syksyn 2019 laskentapäivänä veturisiirtoja oli Helsinki–Kerava-osuudella yhdeksän, Kerava–Riihimäki-osuudella seitsemän ja Riihimäki–Tampere-osuudella kuusi. Helsinki–Kerava-osuuden veturisiirrot liittyvät pääosin Vuosaaren liikenteeseen. Kerava–Riihimäki-osuudella veturit kulkevat Ilmalan, Sköldvikin ja Hangan suuntiin/suunnista ja Riihimäki–Tampere-osuudella veturisiirtoja on esimerkiksi väleillä Riihimäki–Hämeenlinna, Riihimäki–Tampere ja Toijala–Tampere. Laskennoissa Keravalta Helsinkiin ajettava veturisiirto osuu huipputunnille, samoin iltapäivän huipputunnilla Hyvinkään ja Riihimäen välillä kulkeva veturisiirto. Huipputuntien ulkopuolella kulki lisäksi useita työkoneita tai vastaavia junia. Niiden määrä oli suurimmillaan Helsinki–Kerava-välillä, jolla niitä kulki kuusi kappaletta.

Käyttöasteet vuoden 2020 laskentapäivänä

Helsinki–Riihimäki-välillä junamäärä on kasvanut molempiin suuntiin mentäessä kahdeksalla kaukojunalla, viidellä lähijunalla ja viidellä tavarajunalla verrattuna 2019 vertailupäivään. Aikataulurakenne on muuttunut selvästi johtuen kaukojunien lisäyksestä. Riihimäki–Tampere-välille on tullut viisi uutta R-junaa ja seitsemän uutta kaukojunaa. Neljä uutta M-junaa on tullut välille Toijala–Tampere. Lisäksi vuoden 2020 vertailupäivänä oli kaksi tavarajunaa ja yksi säännöllinen veturisiirto enemmän kuin vuoden 2019 vertailupäivänä. Myös säännölliseen liikenteeseen oli tullut joitain aikataulumuutoksia.

Vuoden 2020 vertailupäivän huipputunnin kapasiteetin käyttöasteet vaihtelevat laskentaväleittäin 52 ja yli 85 prosentin välillä pohjoiseen päin ja 58 ja yli 85 prosentin välillä etelään päin. Koko vuorokauden käyttöasteet vaihtelivat laskentaväleittäin 31–43 prosentin välillä pohjoiseen päin ja 30–42 prosentin välillä etelään päin. Käyttöasteet ovat pääasiassa nousseet hieman junamäärän kasvun takia lukuun ottamatta Hyvinkää–Riihimäki-väliä, jolla huipputunnin käyttöaste laski hieman. Huipputunti on myös siirtynyt tunnilla. Junat ovat jakautuneet aikataulurakenteessa 2020 tilanteessa optimaalisemmin, mikä pienentää käyttöastetta hieman. Huipputunnit ovat siirtyneet aikataulurakenteen muutosten takia muutenkin osittain tunnilla. Huipputunnit sijoituivat kuitenkin edelleen ilta- ja aamuruuhkan aikaan pohjoisen suuntaan ja aamuruuhkan aikaan etelän suuntaan.

Veturisiirtojen määrät noudattelevat pääosin lokakuun 2019 laskentapäivän tilannetta, mutta Keravalta Riihimäelle on vain yksi veturisiirto. Helsinki–Kerava-välillä veturisiirto osuu Kerava–Helsinki-suunnassa huipputunnille. Helsinki–Kerava-välillä on myös yksi työkone huipputunnin ulkopuolella.

Nykytilanteen laadullinen tarkastelu ja kunnossapitomahdollisuudet

Täsmällisyyden kannalta yhteysväli on haastava. Tiiviin liikennerakenteen takia myöhästymiset kertautuvat nopeasti, vaikka koko väli on vähintään kaksiraitaista. Lisäksi Helsingin päässä junien käännöt ja henkilökunnan vaihdot saapuvista junista lähteviin juniin aiheuttavat myöhästymisten kertaantumista. Varsinkin Tampereella myöhästymiset puolestaan heijastuvat muulle rataverkolle vaihtoyhteyksien kautta.

Yhteysvälille ennustetaan merkittävää kasvua junamäärässä. Välillä on myös puutteita asemien laiturikapasiteetissa, esimerkiksi Tikkurilassa ja Tampereella laiturikapasiteetti on nykyisin selkeä pullonkaula. Näistä Tikkurilan kehittäminen on etenemässä. Erityisesti kaukojunien ja tavarajunien yhteensovituksessa lisähaastetta aiheuttaa se, että sivuraiteet sijaitsevat radan itäpuolella, joten länsipuolelta sivuun ajettavalle junalle tulee ristiin-ajo vastakkaisen suunnan kanssa. Lisäksi Riihimäki–Tampere-välillä pitkiä, yli 1 000 m, sivuraiteita on vain Turengissa ja Hämeenlinnassa.

Kunnossapitorakojen löytäminen on erittäin haastavaa. Helsinki–Kerava-välin kauko- ja tavarajunien yöaikaan noin kahden tunnin liikennekatko, muina aikoina työrakojen ei ole. Kerava–Hyvinkää-välillä on noin 1,5 tunnin liikennekatko molempiin suuntiin useimpina arkiöinä. Hyvinkää–Riihimäki-välillä ei ole välttämättä edes noin tunnin taukoa liikenteessä molempiin suuntiin Hangon radan tavaraliikenteen takia. Riihimäki–Tampere-välillä ei ole juuri lainkaan taukoa liikenteessä yhtä aikaa molempiin suuntiin edes yöllä vilkkaan tavaraliikenteen takia.

Käyttöasteet vuoden 2030 tilanteessa

Valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa Helsinki–Tampere-välille on ennustettu merkittävää kasvua henkilöliikenteessä. Valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukaan Helsinki–Kerava-välillä kauko- ja lähijunien yhteismäärä kasvaa 40 junalla vuorokaudessa vuodesta 2017 vuoteen 2030, joista kymmenen kulkee Oikoradan suuntaan ja 30 Riihimäen suuntaan. Koska vuoden 2019 ja 2020 vertailupäivien välillä oli 13 kaukojunan kasvu, oletettiin vuosien 2020–2030 väliseksi kasvuksi 17 junaa vuorokaudessa. Nämä 17 junaa ovat R-junaliikenteen kasvua Helsinki–Riihimäki välillä, joka käytännössä tarkoittaisi 20 minuutin vuoroväliä R-junille usean tunnin ajan nykyisen 30 minuutin vuorovälin sijaan.

Tavaraliikenteen osalta on ennustettu yhden junan kasvua Tampereen ja Vuosaaren sataman välillä sekä Tampereen ja Turun suunnan välillä. Vuosaaren satamaan suuntautuva kasvu oletettiin Äänekosken kuljetukseksi.

Aikataulutarkastelujen perusteella Helsinki–Kerava-välillä on ruuhkatunteina vain muutamia vapaita välejä, joihin junia voidaan lisätä. Ennusteen pohjalta ruuhkatuntien lisäystavoitteeksi asetettiin seuraavat molempiin suuntiin kulkevat junat: yksi Helsingin ja Riihimäen välillä kulkeva R-juna, yksi Helsingin ja Lahden välillä kulkeva Z-juna ja yksi kaukojuna Oikoradan suuntaan. Iltapäivän huipputunneille aikataulurakenteeseen on tehty tavoitellut lisäykset. Aamuruuhkan aikaan Oikoradalta saapuvaa kaukojunaa ei ollut mahdollista lisätä, mutta Z- ja R-junien lisääminen oli mahdollista.

Tavaraliikenteen osalta Tampereen ja Turun suunnan välinen yhden junan kasvu yritettiin sijoittaa huipputunnille, mutta se ei ollut mahdollista siten, että juna olisi sopinut sekä Toijala–Tampere- että Turku–Toijala-väleille sujuvasti. Mahdollisen kasvun oletettiin sijoittuvan todennäköisemmin huipputuntien ulkopuolelle.

Vuodelle 2030 ennustetut lisäykset eivät vaikuttaneet Riihimäki–Tampere-välille, joten käyttöasteet on laskettu uudestaan vain Helsinki–Riihimäki-välin osalta. Lisäysten jälkeen on laskettu uudestaan seuraavien tuntien kapasiteetin käyttöasteet:

- Helsinki–Riihimäki kello 15–19
- Riihimäki–Helsinki kello 6–11.

Ennusteen mukaisten lisäysten jälkeen Helsinki–Riihimäki-väli on käytännössä täynnä huipputunteina. Huipputuntien käyttöasteet ovat 85 prosenttia tai yli Hyvinkää–Riihimäki-laskentaväliä lukuun ottamatta. Huipputunnit ovat siirtyneet osittain verrattuna 2020 tilanteeseen, mutta ovat edelleen pohjoisen suuntaan iltapäiväruuhkan aikaan ja etelän suuntaan aamuruuhkan aikaan.

Ennusteisiin kuulumattomat kasvunäkymät

Helsinki–Tampere-välin osalta on tarkasteltu mahdollisuutta kasvattaa junamääriä, mikäli Helsinki–Kerava osuus ei olisi rajoittava tekijä. Matkustajaliikenteen osalta tarkastelun tavoitetasoksi asetettiin tilanne, jossa välillä kulkisi säännöllisesti tunneittain neljä R-junaa, kaksi kaukojunaa sekä nykyiset yöjunat. R-junista yksi kulkisi Tampereella asti. Tämän lisäksi välillä kulkee jo nykyisin merkittävä määrä tavaraliikennettä. Tavaraliikenteen osalta on tunnistettu ennusteisiin sisältymättömiä kasvumahdollisuuksia ainakin transitoreittien ja yhdistettyjen kuljetusten osalta.

Kerava–Riihimäki-välin junamäärä on jo nykyisellä aikataulurakenteella maksimissaan ruuhkaisimpina tunteina. Esimerkiksi alkuvuoden 2020 aikataulurakenteessa kello 15:50–16:50 välisenä aikana Helsingistä lähtee Riihimäelle kolme R-junaa, kaksi D-junaa ja kolme kaukojunaa. Tässä tilanteessa välille ei mahdu tavaraliikennettä. Lisäksi lähijunat joutuvat päästämään kaukojunia ohitseen, mikä pidentää niiden matka-aikoja. Pasila–Riihimäki-välin hankearviointien yhteydessä on tarkasteltu aikataulurakennetta, jossa olisi kolme R-junaa tunnissa säännöllisin välein ja matka-ajoin. Rakenne vaatisi vähintään hankkeen toisen vaiheen toteuttamisen, jossa neliraiteinen osuus jatkuisi Jokelaan asti ja Hyvinkään ja Riihimäen välillä olisi kolme raidetta. Kerava–Riihimäki-välin nykyinen infrastruktuuri ei siis mahdollista aikataulurakennetta, jossa on säännöllistä tunneittain toistuvaa matkustajaliikennettä merkittävästi nykyistä enemmän.

Riihimäki–Tampere-välillä ruuhkaisimpina tunteina kaukojunaryppäessä kulkee molempiin suuntiin kaksi Helsinki–Tampere-kaukojunaa sekä R-juna tai Toijala–Tampere-välillä Turku–Tampere-kaukojuna. Poikkeuksena ovat yksittäiset tunnukset kumpaankin kulkusuuntaa, jolloin välillä kulkee neljä matkustajajunaa. Nämä tunnukset eivät kuitenkaan ole nykyisiä käyttöasteen huipputunteja, koska kyseisillä tunneilla ei kulje tavarajunia tai tavarajuna kulkee vain lyhyen osuuden kyseisellä tunnilla. Kaukojunat saapuvat Tampereelle ja lähtevät sieltä tiiviissä nipussa tasatunnin ympärillä. Kaukojunien väliin jää reilusti aikaa muulle liikenteelle. Nopeimmat tavarajunat ehtivät näissä väleissä kulkea koko välin ja esimerkiksi Tampere–Riihimäki-välillä hitaampi tavarajuna ehtii kaukojunien välissä Hämeenlinnaan asti.

Jos nykyiseen kolmen kaukojunan ryppääseen lisätään vielä R-juna, ja noudatetaan neljän minuutin minimijunaväliä, hitaimmat tavarajunat eivät ehdi enää Tampere–Riihimäki suunnassa Hämeenlinnaan asti. Myös nopeammille tavarajunille jouduttaisiin lisäämään pysähdyksiä. Riihimäki–Tampere suunnassa tavarajunien aikataulusuunnittelu olisi vielä haastavampaa, koska matkustajajunien nopeuserojen takia lähtöaikaikkuna Riihimäeltä on pienempi.

Riihimäki–Tampere-välin nykyinen ratainfra siis mahdollistaisi aikataurakenteen, jossa kulkisi säännöllisesti kaksi Helsinki–Tampere kaukojunaa, Turku–Tampere kaukojuna sekä R-juna, ilman että tavaraliikenteen kulku estyy kokonaan. Tämä tarkoittaa nykyisten huipputuntien osalta yhden matkustajajunan lisäystä. Kuitenkin tässä tilanteessa välille mahtuisi enää yksi tavarajuna kulkusuuntaansa tunnissa ja se joutuisi aina väistämään matkustajaliikennettä. Nykyisin myös päiväsaikaan on ajoittain tunteja, jolloin välillä kulkee useampia tavarajunia. Esimerkiksi alkuvuoden 2020 tarkastelupäivänä Riihimäki–Tampere suunnassa kulki kello 7–19 välisenä aikana osittain tai kokonaan 17 tavarajunaa ja Tampere–Riihimäki suunnassa kahdeksan. Yöaikaan tavarajunille on tilaa, mutta nykyisten päiväsaikaan kulkevien tavarajunien siirtäminen yöaikaan kulkeviksi olisi todennäköisesti hyvin haastavaa.

Tampereen seudulla on käynnistynyt myös lähiliikenne, jonka pidemmän tähtäimen tavoite on puolen tunnin vuoroväli. Tampereelta etelään tasainen puolen tunnin vuoroväli lähiliikenteelle on haastava kaukoliikenteen aikataulurakenteen takia. Kaksi lähijunaa tunnissa on periaatteessa mahdollista esimerkiksi R-junan ja Tampere–Lempäälä/Toijala M-junan yhdistelmänä. Tämä jättäisi tavaraliikenteelle kuitenkin vain hyvin pienen kulkuikkunan ja aikataurakenteesta tulisi todella häiriöherkkä. Lisäksi haasteeksi muodostuisi pääradan lähiliikenteen yhdistäminen Tampereen seudun muiden suuntien lähiliikenteeseen. Tampereen aseman laiturikapasiteetti rajoittaa myös lähiliikenteen aikataulusuunnittelua.

Junien lisäämismahdollisuudet ja mahdolliset toimenpiteet välityskykyongelmien ratkaisemiseksi

Tarkastelujen perusteella Helsinki–Kerava-välillä on nykyisessä aikataulurakenteessa huipputunteina vielä muutamia vapaita välejä junien lisäämiseksi. Mahdolliset lisäykset on tehty 2030 ennustetilanteen tarkasteluihin. Junamäärää voitaisiin teoriassa vielä lisätä tiivistämällä aikataulurakennetta, mutta tällä olisi vaikutusta hyvin laajalti rataverkolla. Huipputuntien ulkopuolella junamäärää voidaan lisätä, mutta sillä olisi merkittäviä vaikutuksia tavaraliikenteeseen Keravan pohjoispuolella. Yöaikaankaan liikennettä ei voida lisätä merkittävästi, koska kunnossapidolle löytyy tilaa ainoastaan yöllä.

Helsinki–Kerava-väli on tällä hetkellä pahin pullonkaula henkilöliikenteen lisäämisen kannalta ja se määrittelee laajasti koko Suomen aikataulurakennetta. Lisäksi rataosa on hyvin häiriöherkkä, koska sille kasaantuvat eripuolilta Suomea saapuvien junien myöhästymiset, jotka heijastuvat vaihtoyhteyksien kautta myös rataosien välillä.

Helsinki–Pasila-väliä ei tarkasteltu tässä työssä erikseen, mutta sen kapasiteettihaasteet tulee ratkaista, jos kapasiteetti Pasila–Kerava-välillä kasvaa merkittävästi ja junamäärät lisääntyvät.

Vaikka Helsinki–Kerava-välin junamäärää voidaan teoriassa lisätä jonkin verran, jo nykytilanteessa huipputunteina Keravan ja Riihimäen välillä ei jää kunnollista kulkurakoa tavarajunille. Myös Riihimäen ja Tampereen välillä tavaraliikenteen kulkuraot heikkenevät selvästi, jos henkilöliikennettä lisätään nykyisestä. Näin ollen nykyistä huipputunnin henkilöliikenteen tarjontaakaan ei voida ajaa kuin yksittäisinä tunteina. Teoriassa matkustajajunamäärää voitaisiin lisätä yhte-näistämällä matka-aikoja, mutta se tarkoittaisi kaukojunien matka-aikojen pi-dentämistä.

Pasila–Riihimäki -välin 2.vaiheen välityskyvyn parantamishankkeeseen sisälty-vät lisäraiteet mahdollistaisivat liikennemäärien kasvattamisen säännöllisellä aikataulurakenteella.

Riihimäki–Tampere-välin osalta nykyisille huipputunneille voitaisiin lisätä vielä yksi matkustajajuna, ilman että tavaraliikenteen kulku estyy kokonaan. Teoriassa aikataulurakenne, jossa kulkee esimerkiksi kaksi Helsinki–Tampere-kaukojuna, yksi R-juna ja Turku–Tampere-kaukojuna, voisi toistua läpi päivän, mutta se vaatisi merkittäviä muutoksia tavaraliikenteeseen. Tavaraliikenteen määrän lisääminen olisi kuitenkin hyvin haastavaa, varsinkin kun jo nyt liikenne on yöaikaankin niin tiivistä, että kunnossapidolle ei jää kunnollisia työrajoja.

Helsinki–Tampere-välin kehittämistä tarkastellaan kokonaisuudessaan Suomi-rata-hankkeessa. Hankkeessa tavoitellaan noin tunnin matka-aikaa ja välin ka-pasiteetin kasvattamista. Toteutuessaan hanke muuttaisi tilannetta Helsingin ja Tampereen välillä merkittävästi.

Taulukko 9. Skenaariokohtaiset tulokset Hyvinkää–Tampere.

Rataosa	Liikenteen kuvaus ja junamäärät	Nykytilan haasteet	Liikenne-ennuste ja junien lisäämis-mahdollisuudet tulevaisuudessa	Vuoden 2030 liikenteen edel-lyttämiä mahdol-lisia kehitys-toimenpiteitä
Päärata Helsinki–Kerava	<p>Kauko- ja lähi-junia yht. noin 233 junaa/vrk ja perustunnilla noin 12 junaa. Huippu-tunteina noin 10 junaa ruuhka-suuntaan.</p> <p>Junien kulkuajat ovat pääasiassa vakioitu, mutta kaikki junat eivät kulje tunneittain. Ruuhka-aikojen lisäjunista ja yöjunista johtuen vaihtelua.</p>	<p>Teoriassa liikennemääriä voitaisiin kasvattaa, mutta aikataulurakennetta ei voida muokata vapaasti. Vakioaikataulurakenne, Tampereen vaihtosolmu ja muu rataverkko asettaa rajoitteita liikenteen lisää-miselle. Tikkurilassa kaukoliikenneraiteiden laiturikapasiteetti on todettu ongelmaksi.</p> <p>Rataosa on myös täsmäl-lisyyden kannalta haas-tava. Laajalta alueelta saapuvien junien myöhäs-tymiset kasaantuvat rata-osalle. Myöhästymiset kertautuvat vaihtoyhteyk-sien ja henkilöstö- ja ka-lustokierron takia. Ruuh-kaisella rataosalla pienet-kin häiriöt aiheuttavat no-peasti paljon myöhästy-misiä.</p>	<p>Valtakunnallisen liiken-ne-ennusteen mukaan henkilöjunien määrä kasvaa 40 junalla/vrk vuodesta 2017 vuoteen 2030. Näistä 10 junaa/vrk suuntaa Oikoradalle. Oletettu kasvu nykyti-lanteesta vuoteen 2030 on 17 junaa/vrk, koska 2020 aikataulukaudelle oli kasvua 13 junaa/vrk.</p> <p>Nykyisen aikataulu-rakenteen huipputun-neille mahdollista lisätä 3 junaa suuntaansa. Tällainen aikataulura-kenne ei voi pääradan suunnan osalta toistua kuitenkaan joka tunti, koska tavaraliikenteelle ei jää edellytyksiä. Muille tunneille voidaan lisätä jonkin verran ju-nia.</p>	<p>Tikkurilassa kauko-liikenneraiteiden laiturikapasiteetin kasvattaminen tar-vittavilla vaihde-muutoksilla.</p> <p>Ennustettu kasvu vaatii muutoksia ai-kataulurakentee-seen, digiradan avulla lyhyempiä suojavälejä ja/tai investointeja rata-infraan.</p>

Rataosa	Liikenteen kuvaus ja junamäärät	Nykytilan haasteet	Liikenne-ennuste ja junien lisäämis-mahdollisuudet tulevaisuudessa	Vuoden 2030 liikenteen edellyttämiä mahdollisia kehitystoimenpiteitä
Päärata Kerava- Riihimäki	<p>Kauko- ja lähijunia yht. noin 149 junaa/vrk ja perustunnilla noin 8 junaa. Huipputunteina kulkee lisäksi tavarajunia.</p> <p>Kauko ja lähijunien kulkuajat ovat pääasiassa vakioitu, mutta kaikki junat eivät kulje tunneittain. Ruuhka-aikojen lisäjunista ja yöjunista johtuen vaihtelua.</p> <p>Tavarajunia yht. noin 30 junaa/vrk. Tavaraliikennettä läpi vuorokauden, eniten yöaikaan.</p>	<p>Ruuhkaisimpiin aikoihin tavaraliikenteelle ei jää kulkurakoja ja lähijunat joutuvat pysähtymään pidempään laskeakseen kaukojunan ohi.</p> <p>Rataosa on täsmällisyyden kannalta haastava. Laajalta alueelta saapuvien junien myöhästymiset kasaantuvat ruuhkaiselle rataosalle. Ruuhkaisella rataosalla pienetkin häiriöt aiheuttavat nopeasti paljon myöhästymisiä.</p>	<p>Valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukaan henkilöjunien määrä kasvaa 30 junalla/vrk ja tavarajunien 1 junalla/vrk vuodesta 2017 vuoteen 2030. Henkilöjunien oletettu kasvu nykytilanteesta vuoteen 2030 on 17 junaa/vrk, koska 2020 aikataulukaudelle oli kasvua 13 junaa/vrk. Tavarajunan osalta kasvu oletettiin jo toteutuneeksi Äänekosken kuljetukseksi. Junamäärää voidaan teoriassa kasvattaa jonkin verran. Käytännössä kuitenkin ruuhkaisimpiin aikoihin tavarajunille ei jää kulkumahdollisuutta. Junamäärän merkittävä kasvattaminen ei siis ole mahdollista, ilman että tavaraliikenteen kulku estyy.</p>	<p>Pasila–Riihimäki 2. vaiheen toteuttaminen on todettu edellytykseksi liikennemäärien kasvattamiselle. Mahdollinen 3. vaihe nostaisi rataosan kapasiteettia merkittävästi.</p> <p>Lisäksi on varauduttava muuttamaan aikataulurakennetta ja/tai lyhentämään suojavälejä digiradan avulla.</p>
Päärata Riihi- mäki- Tampere	<p>Kauko- ja lähijunia yht. noin 101 junaa/vrk ja perustunnilla noin 6 junaa. Huipputunteina lisäksi tavarajunia, yöjunia ja/tai Tampere-Toijala lähijunia.</p> <p>Kaukojunien saapumis- ja lähtöajat Tampereella hyvin vakioitu. Lähijunien kulkuajat vaihtelevat.</p> <p>Tavarajunia yht. noin 39 junaa/vrk. Tavaraliikennettä läpi vuorokauden, eniten yöaikaan.</p>	<p>Tavara- ja matkustajaliikenteen yhteensovittamishaasteita. Sivuraiteiden sijainti radan itäpuolella lisää haastetta erityisesti etelään ajavan liikenteen osalta. Pitkiä, yli 1 000 m, sivuraiteita vain Turengissa ja Hämeenlinnassa.</p> <p>Täsmällisyysshaasteita aiheutuu etenkin Tampereen vaihtoyhteyksien kautta.</p>	<p>Valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukaan henkilöjunien määrä kasvaa 8 junalla/vrk vuodesta 2017 vuoteen 2030. Kasvua oletettiin jo toteutuneeksi, koska 2020 kasvua oli 8 kaukojunaa ja lähijunapilotti on lisännyt junamäärää.</p> <p>Tavarajunien ennustettu kasvu on 2 junaa/vrk. Se on osittain toteutunut Äänekosken kuljetusten myötä.</p> <p>Huipputunneille voidaan lisätä yksi matkustajajuna ilman että tavaraliikenteen kulku estyy. Muille tunneille voidaan lisätä yksittäisiä junia.</p> <p>Tampereen seudun lähiliikenteen mahdollinen kasvattaminen käynnissä olevan pilotin junamäärästä on haasteellista.</p>	<p>Ohitusmahdollisuuksien lisääminen voi parantaa tilannetta hieman. Merkittävä liikennemäärän kasvu vaatii kuitenkin merkittävämpiä investointeja ratainfraan.</p>

5.2.2 Tampere–Oulu

Rataosan yleiskuvaus ja yhteenveto tarkastelluista skenaarioista

Tampere–Kokkola-väli on pääosin yksiraiteista. Tampereelta lähdettäessä on kaksoisraide Lielahteen asti. Lisäksi Seinäjoen molemmin puolin on kaksoisraide. Kokkola–Ylivieska-väli on kaksiraiteinen ja Ylivieska–Oulu-väli yksiraiteinen. Koko rataosalla liikennöi sekä henkilö- että tavaraliikennettä. Kapasiteetin käyttöasteet on laskettu syksyn 2019 laskentapäivän mukaisesta tilanteesta. Tarkasteluväli sisältää yhteensä 10 laskentaväliä, joiden tulokset on koottu taulukoihin 10 ja 11.

Taulukko 10. Skenaariokohtaiset tulokset Tampere–Seinäjoki.

Tampere–Lielähti, pohjoiseen	Skenaario 1 (2019)	Skenaario 1 (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	43	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Matkustajaliikenteellä jo tunnin vuoroväli Seinäjoen suuntaan. Lisäksi välillä Kokemäen suunnan liikenne. Kapasiteettihaasteita.
Vuorokauden käyttöaste	21%			
Huipputunnin käyttöaste	42%			
Tampere–Lielähti, etelään	Skenaario 1 (2019)	Skenaario 1 (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	38	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Matkustajaliikenteellä jo tunnin vuoroväli Seinäjoen suuntaan. Lisäksi välillä Kokemäen suunnan liikenne. Kapasiteettihaasteita.
Vuorokauden käyttöaste	15%			
Huipputunnin käyttöaste	40%			
Lielähti–Parkano	Skenaario 1 (2019)	Skenaario 1 (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	41	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Matkustajaliikenteellä jo tunnin vuoroväli. Kapasiteettia on.
Vuorokauden käyttöaste	24%			
Huipputunnin käyttöaste	52%			
Parkano–Pohjois-Louko	Skenaario 1 (2019)	Skenaario 1 (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	39	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Matkustajaliikenteellä jo tunnin vuoroväli. Kapasiteettia on.
Vuorokauden käyttöaste	29%			
Huipputunnin käyttöaste	32%			
Pohjois-Louko–Seinäjoki, pohjoiseen	Skenaario 1 (2019)	Skenaario 1 (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	19	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Matkustajaliikenteellä jo tunnin vuoroväli. Kapasiteettia on.
Vuorokauden käyttöaste	9%			
Huipputunnin käyttöaste	32%			
Seinäjoki–Pohjois-Louko, etelään	Skenaario 1 (2019)	Skenaario 1 (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	19	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Matkustajaliikenteellä jo tunnin vuoroväli. Kapasiteettia on.
Vuorokauden käyttöaste	9%			
Huipputunnin käyttöaste	38%			

Taulukko 11. Skenaariokohtaiset tulokset Seinäjoki–Oulu.

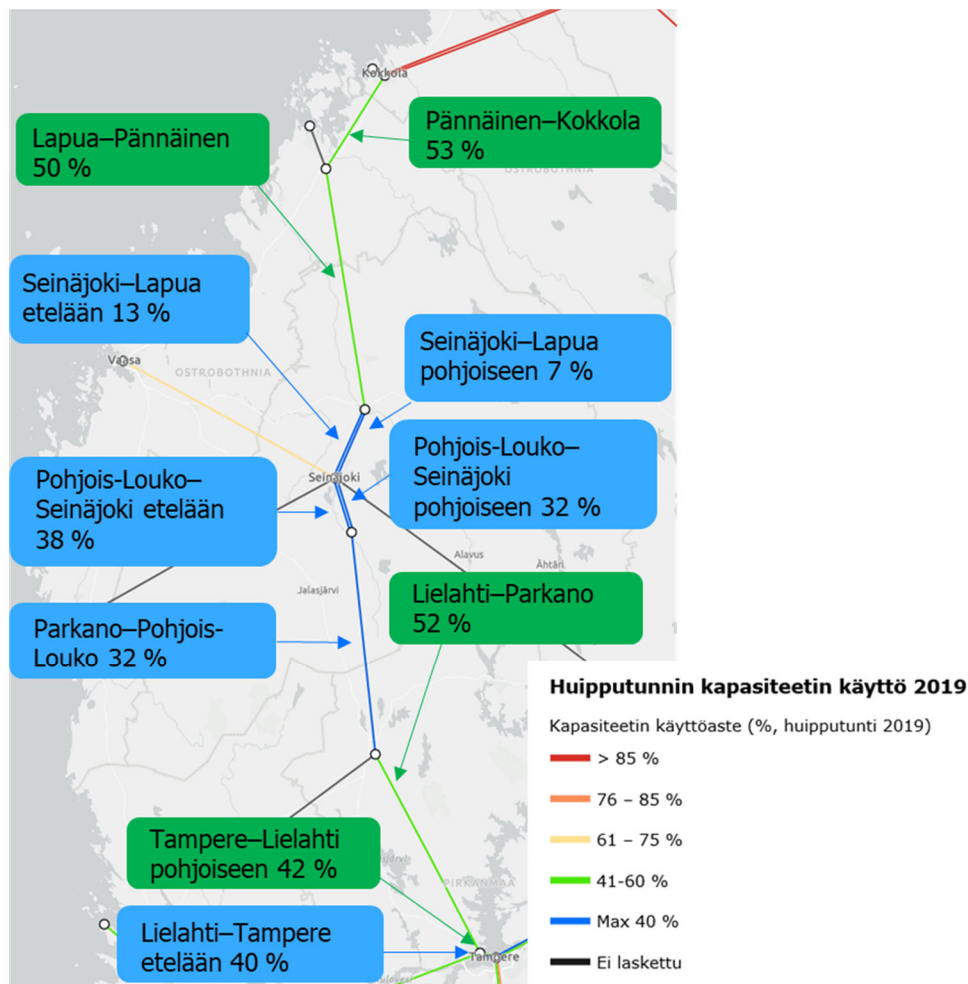
Seinäjoki–Lapua, pohjoiseen	Skenaario 1 (2019)	Skenaario 1 (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	15	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	5 %			
Huipputunnin käyttöaste	7 %			
Lapua–Seinäjoki, etelään	Skenaario 1 (2019)	Skenaario 1 (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	15	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	7 %			
Huipputunnin käyttöaste	13 %			
Lapua–Pännäinen	Skenaario 1 (2019)	Skenaario 1 (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	28	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	29 %			
Huipputunnin käyttöaste	50 %			
Pännäinen–Kokkola	Skenaario 1 (2019)	Skenaario 1 (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	30	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	23 %			
Huipputunnin käyttöaste	53 %			
Kokkola–Ylivieska, pohjoiseen	Skenaario 1 (2019)	Skenaario 1 (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	22	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	27 %			
Huipputunnin käyttöaste	yli 85 %			
Ylivieska–Kokkola, etelään	Skenaario 1 (2019)	Skenaario 1 (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	22	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	24 %			
Huipputunnin käyttöaste	yli 85 %			
Ylivieska–Tuomioja	Skenaario 1 (2019)	Skenaario 1 (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	34	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Yhteensovittaminen haasteellista
Vuorokauden käyttöaste	34 %			
Huipputunnin käyttöaste	60 %			
Tuomioja–Oulu	Skenaario 1 (2019)	Skenaario 1 (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	31	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Yhteensovittaminen haasteellista
Vuorokauden käyttöaste	26 %			
Huipputunnin käyttöaste	67 %			

Käyttöasteet vuoden 2019 laskentapäivänä

Tampere–Kokkola-välillä huipputunnin kapasiteetin käyttöasteet vaihtelevat laskentaväleittäin kaksiraiteisilla osuuksilla 7–42 prosentin välillä ja yksiraiteisilla osuuksilla 32–53 prosentin välillä (kuva 20). Alhaisin huipputunnin kapasiteetin käyttöaste oli kaksiraiteisella osuudella Seinäjoki–Lapua.

Korkein käyttöaste oli yksiraiteisella osuudella Pännäinen–Kokkola. Korkein käyttöaste saavutettiin kello 7:00–8:00. Ylipäättään yksiraiteisten osuuksien kapasiteetin käyttöasteet eivät nouse erityisen korkeaksi, koska kohtauspaikkoja on tiheästi ja tavaraliikenne painottuu yön ja aamuun.

Tampere–Lielähti-välin kapasiteetin käyttöaste ei laskennallisesti nouse erityisen korkeaksi, mutta väli on hankala, koska kyseessä on lyhyt kaksoisraideosuus, joka haarautuu kahdeksi eri yksiraiteiseksi osuudeksi.

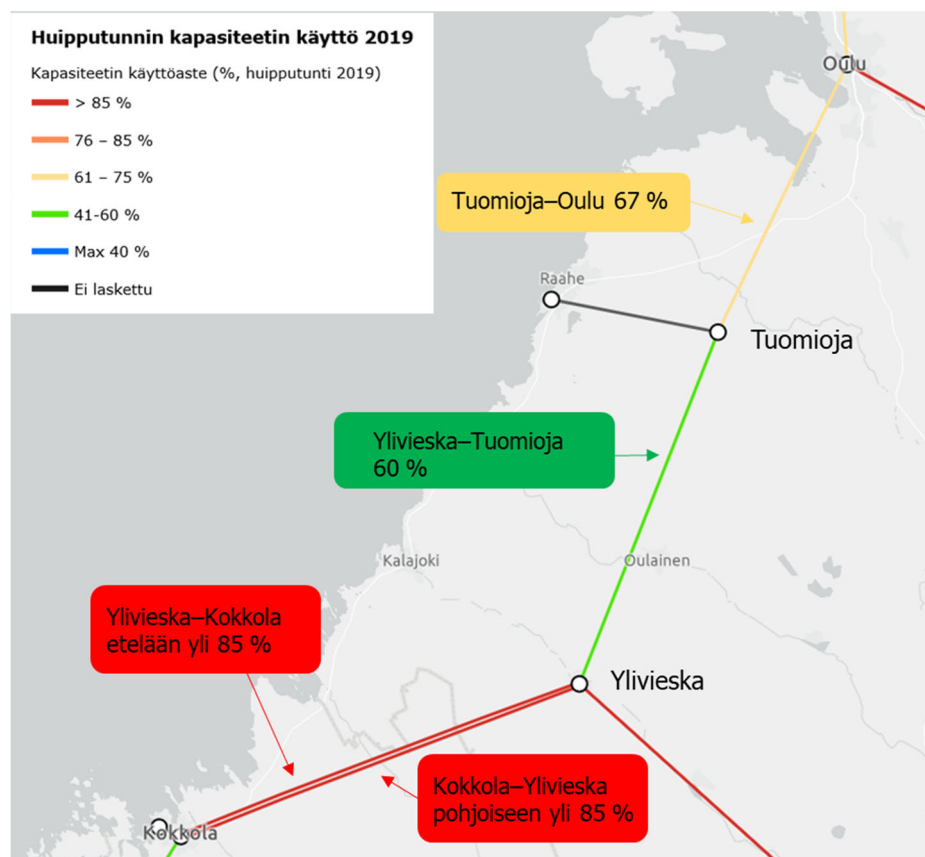


Kuva 20. Huipputunnin käyttöasteet syksyn 2019 laskentapäivänä välillä Tampere–Kokkola.

Koko vuorokauden käyttöasteet vaihtelivat laskentaväleittäin kaksiraiteisilla osuuksilla 5–21 prosentin välillä ja yksiraiteisilla osuuksilla 9–24 prosentin välillä. Tampereen ja Lielahden välillä kulki laskentapäivänä 43 junaa pohjoiseen ja 38 junaa etelään. Lielahden ja Parkanon välillä kulki laskentapäivänä 41 junaa ja Parkanon ja Pohjois-Loukon 39 junaa. Pohjois-Loukon ja Seinäjoen välillä kulki laskentapäivänä molempiin suuntiin 19 junaa ja Seinäjoen ja Lapuan välillä yhteensä 15 junaa. Lapuan ja Pännäisen välillä kulki laskentapäivänä 28 junaa ja Pännäisen ja Kokkolan välillä 30 junaa.

Tampereelta Seinäjoelle ja Kokkolaan on päivittäin yksittäisiä veturisiirtoja, joiden osuus kokonaisliikenteestä on vähäinen. Veturisiirrot tapahtuvat yleisimmin väleillä Tampere–Seinäjoki, Tampere–Parkano tai Alholma–Pännäinen–Kokkola. Lokakuun 2019 laskentapäivänä veturisiirtoja ei ollut Lielahdesta Seinäjoelle ja Seinäjoelta Kokkolaan oli kaksi veturisiirtoa välillä Alholma–Pännäinen–Kokkola huipputunnin ulkopuolella. Työkoneita tai vastaavaa liikennettä ei ollut laskentapäivänä.

Kokkola–Oulu-välillä huipputunnin käyttöaste on kaksiraiteisella Ylivieska–Kokkola-välillä yli 85 prosenttia kumpaankin suuntaan. Pohjoisen suuntaan huipputunti saavutettiin kello 1–2 ja etelän suuntaan kello 4–5. Huipputunti aiheutuu tavaraliikenteestä. Yleisesti käyttöaste kaksiraiteisella osuudella vaihtelee voimakkaasti liikennemäärän mukaan. Yksiraiteisen Ylivieska–Oulu-välin huipputunnin käyttöaste 67 oli prosenttia, joka saavutettiin kello 18–19 liikennepaikkavälillä Kempele–Oulu vaihte 330. Huipputunnin käyttöasteet on esitetty kuvassa 21.



Kuva 21. Huipputunnin käyttöasteet syksyn 2019 laskentapäivänä välillä Kokkola–Oulu.

Koko vuorokauden käyttöasteet vaihtelivat laskentaväleittäin 22–34 prosentin välillä. Kokkolan ja Ylivieskan välillä kulki laskentapäivänä molempiin suuntiin 22 junaa. Ylivieskan ja Tuomiojan välillä kulki laskentapäivänä 34 junaa ja Tuomiojan ja Oulun välillä 31 junaa.

Ylivieska–Oulu-osuudella on päivittäin muutamia veturisiirtoja esimerkiksi väleillä Ylivieska–Oulu/Nokela ja Rautaruukki–Tuomioja–Oulu/Nokela. Laskentapäivänä oli kolme veturisiirtoa. Kokkola–Ylivieska-välillä veturisiirtoja on yleensä hyvin marginaalisesti, laskentapäivänä ei yhtäkään.

Käyttöasteet vuoden 2020 laskentapäivänä

Tampere–Oulu-välille on tullut muutoksia 2020 aikataulurakenteeseen. Aikataulutarkastelun perusteella voidaan todeta, että muutokset eivät koske huipputunteja. Huipputunnit määrittyvät tavaraliikenteen sijoittumisen mukaan ja matkustajaliikenteen lisäykset ovat tulleet täydentämään tarjontaa tunneilla, joilla sitä ei ennen ollut. Näin ollen ei tehty uutta laskentaa 2020 laskentapäivän huipputunnille.

Nykytilanteen laadullinen tarkastelu ja kunnossapitomahdollisuudet

Tampere–Kokkola-välillä täsmällisyysaasteita aiheuttavat erityisesti Tampereelta myöhässä lähtevät junat. Yksiraiteisella Lielähti–Pohjois-Louko-välillä on kuitenkin vähän suunniteltuja kohtaamisia kohtausmahdollisuuksiin nähden, joten Tampere–Seinäjoki-välillä ei itsessään ole merkittäviä täsmällisyysaasteita. Kokkola–Oulu-liikennepaikkavälin kaksiraiteisella osuudella Kokkola–Ylivieska ei ole merkittäviä täsmällisyysaasteita. Yksiraiteinen osuus Ylivieska–Oulu on täsmällisyyden kannalta haasteellisempi. Välillä on useita junakohtauksia, joiden kautta mahdolliset myöhästymiset kertautuvat.

Selvien ja toistuvien kunnossapitorakojen löytäminen Tampere–Oulu-rataosuudella on osittain haastavaa. Tampere–Seinäjoki-välillä tuntia pidempiä liikennekatkoja on joinakin öinä, mutta ei koko reittiosuudella kerrallaan. Seinäjoki–Kokkola-välillä löytyy jonkin verran 1–2 tunnin kunnossapitotyörajoja, useimpina päivinä myös keskipäivällä. Kokkola–Ylivieska-välillä kunnossapidolle on löydettävissä yhtä aikaa molempiin suuntiin noin tunnin työrajoja, esimerkiksi aamupäivällä. Samoin Ylivieska–Oulu-väliltä on löydettävissä lähes jatkuvan liikenteen takia vain yksittäisiä lyhyitä aikaikkunoita kunnossapidolle.

Käyttöasteet vuoden 2030 tilanteessa

Valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa vuodelta 2018 Tampere–Oulu-välille on ennustettu matkustajajunien määrän kasvua, joka on jo toteutunut vuoden 2020 aikataulurakenteessa. Muutokset eivät kuitenkaan ole koskeneet huipputunteja, jotka määräytyvät tavaraliikenteen mukaan. Aikataulutarkastelun perusteella myöskään 2030 tilanteen osalta ei ollut oletettavissa muutoksia huipputunteihin. On oletettavaa, että muutamat ennusteeseen nähden puuttuvat junat sijoittuisivat tunneille, joilla ei ole tarjontaa. Näin ollen ei muodostu uusia huipputunteja käyttöasteen osalta ja 2030 ennusteen mukaisesta tilanteesta ei tehty uusia käyttöastelaskentoja.

Ennusteisiin kuulumattomat kasvunäkymät

Tampere–Oulu-välin osalta on tarkasteltu kasvuskenaariota, jossa koko välillä kulkisi säännöllisesti yksi kaukojuna tunnissa suuntaansa. Rataosalla voi olla tarpeita myös tavaraliikenteen lisäämiselle esimerkiksi teollisuuden investointien myötä. Tällä yhteysvälillä voi olla potentiaalia myös uusille yhdistetyille kuljetuksille.

Tampere–Seinäjoki-välillä on jo nyt käytännössä tunnin vuoroväli kaukoliikenteessä päiväaikaan. Ainoa poikkeus on kello 12:00 ja 13:00 välillä Tampereelta lähtevän vuoron puuttuminen. Jos halutaan vaihdoton yhteys Tampereen suunnalta sekä Vaasaan että Ouluun, tarvitaan Tampere–Seinäjoki-välille kaksi junaa tunnissa, joka olisi haastavaa Tampere–Lielähti-välin osalta. Tampere–Lielähti-väli on lyhyt, mutta sitä kuormittaa myös Tampere–Pori/Rauma -suunnan liikenne ja Nokian lähijunaliikenne.

Tampere–Seinäjoki-välin tavaraliikenne painottuu yöaikaan ja tavarajunien määrä vaihtelee päivittäin. Yöaikaan tavarajunat joutuvat väistämään yöjunia, mutta välillä on hyvät kohtaamis- ja ohitusmahdollisuudet. Tavaraliikennettä on siten mahdollista lisätä yöaikaan. Päiväaikaan kulkevien tavarajunien määrä on kuitenkin rajallinen.

Seinäjoki–Kokkola-välillä tunnittainen Ouluun asti kulkeva juna merkitsisi merkittävää junamäärään lisääntymistä, mutta se olisi mahdollista. Riippuen kokonaisaikataurakenteesta, säännöllinen tunnittainen kaukoliikenne vaatisi joko yhden tai kaksi kaukojunien välistä kohtaamista.

Päiväaikaan kulkevalle tavaraliikenteelle kaukoliikenteen tunnin vuoroväli tarkoittaisi kohtaamisten ja väistöjen lisääntymistä ja siten ajoaikojen pidentymistä. Tavaraliikenteen lisääminen olisi mahdollista, mutta tunnin vuoroväli kaukoliikenteellä rajoittaisi mahdollisuuksia merkittävästi.

Kokkola–Oulu-väli poikkeaa selvästi Tampere–Kokkola-välin tilanteesta. Tavaraliikenteen määrä on jo nykyisin selvästi suurempi ja kasvupotentiaalikin on suurempi Vartius–Kokkola-reitin takia. Kaukoliikenteen kannalta tunnin vuoroväli ei ole ongelma kaksiraiteisella Kokkola–Ylivieska-osuudella. Yksiraiteisen Ylivieska–Oulu-osuuden ajoaika on nopeimmillaan noin tunnin, joten liikenne olisi järjestettävissä yhdellä kaukojunien välisellä kohtaamisella.

Tavaraliikenteelle kaukoliikenteen määrän lisääminen aiheuttaisi selkeitä haasteita. Yksiraiteisella osuudella kohtaamis- ja väistämismahdollisuudet ovat hyvät, mutta tavaraliikennettä on sekä päivä- että yöaikaan jo nyt suhteellisen paljon. Tunnin vuoroväli kaukoliikenteelle tällä välillä ei estäisi tavaraliikennettä, mutta vaatisi selkeitä muutoksia nykyiseen aikataulurakenteeseen. Erityisesti etelään päin kulkevien tavarajunien aikatauluja olisi muutettava, sillä niiden aikatauluja ja pysähtymiskäyttäytymistä olisi yhteensovitettava lisäjunien kanssa Ylivieskan läheisyydessä. Lisäksi lisälmen suunnasta tuleva tavaraliikenne vaikuttaa käytettävissä oleviin kulkuväleihin. Kaksiraiteisella Kokkola–Ylivieska-välillä nopeimmat tavarajunat ehtisivät kulkea koko välin kaukojunien välissä. Hitaammat tavarajunat joutuisivat väistämään kaukojunia, joka on mahdollista Riipan ja Eskolan liikennepaikoilla.

Oulun alueella on tehty selvityksiä lähijunaliikenteen kehittämisestä. Oulun seudun lähijunaliikenteen markkinaselvityksessä (Micropolis Oy 2019) on esitetty, että nykyinen ratainfra mahdollistaisi tunnin vuorovälin lähijunaliikenteelle Oulu–Liminka välillä. Jos tämä tarjonta yhdistetään kaukoliikenteen tunnin vuoroväliin, niin tavaraliikenteen kulkuedellytykset heikkenevät merkittävästi. Optimoidulla aikatauluilla tavaraliikenne olisi mahdollista, mutta vastakkaisiin suuntiin kulkevia tavarajunia ei voisi juurikaan olla samoilla tunneilla Oulu–Ylivieska-välillä. Nykytilanteessa tällainen aikataulurakeen voisi vielä toimia, koska esimerkiksi 2019 lokakuun vertailupäivänä Ylivieskasta lähti Oulun suuntaan klo 7–19 välillä viisi tavarajunaa ja Oulusta Ylivieskan suuntaan vain kaksi tavarajunaa. Tavaraliikenteen junamäärän kasvu tarkoittaa yleensä aina junamäärän kasvua molempiin suuntiin, joten kasvumahdollisuudet varsinkin Oulu–Ylivieska-välillä olisivat rajalliset.

Junien lisäämismahdollisuudet ja mahdolliset toimenpiteet välityskykyongelmien ratkaisemiseksi

Tunnin vuoroväli kaukoliikenteelle Tampere–Oulu-välillä useamman tunnin ajan on aikatauluteknisesti mahdollista, mutta se aiheuttaisi merkittäviä muutoksia tavaraliikenteeseen ja rajoittaisi tavaraliikenteen kasvumahdollisuuksia. Tampere–Seinäjoki-välillä on jo nyt käytännössä tunnin vuoroväli kaukoliikenteellä. Samaa tarjontaa voitaisiin jatkaa Kokkolaan asti, koska tavaraliikenteen määrä välillä ei ole suuri. Tiheämpikin vuoroväli olisi teoriassa mahdollista, mutta se nostaisi kohtaamisten määrää merkittävästi ja tekisi tavaraliikenteen kulun käytännössä mahdottomaksi. Lisäksi lyhyt Tampere–Lielähti-väli on jo nyt kriittinen, koska sillä kulkee myös Tampere–Pori/Rauma-liikenne.

Kokkolasta pohjoiseen matkustajaliikenteen määrän lisääminen on haastavaa tavaraliikenteen takia. Nykyisillä tavaraliikenteen määrillä kaukoliikennettä voitaisiin lisätä, mutta myös tavaraliikenteen osalta on kasvupotentiaali Kokkola–Oulu-välillä. Yksiraiteinen Ylivieska–Oulu-väli muodostuu ensimmäiseksi pulonkaulaksi, jos matkustaja- tai tavaraliikenteen määrä kasvaa yksittäisiä junia enemmän.

Tarkastelualueen nykyiset huipputunnit määräytyvät lähinnä tavaraliikenteen mukaan. Tampere–Lielähti-välin huipputunneille junia voidaan periaatteessa vielä lisätä, mutta käytännössä niiden yhteensovittaminen yksiraiteisille osuuksille Seinäjoen ja Kokemäen suuntiin olisi hyvin haastavaa.

Lielähti–Kokkola-välin huipputunnit ovat pääasiassa yöaikaan tai aamulla kun laskentavälillä kulkee sekä tavarajunia että yöjunia. Kaikilla väleillä junamäärän kasvattaminen on huipputunteinakin mahdollista, mutta se tarkoittaa kohtaamisten määrän kasvua. Pohjois-Louko–Seinäjoki ja Seinäjoki–Lapua ovat lyhyitä kaksiraiteisia osuuksia, joilla voisi kulkea huomattavan paljon enemmän junia, mutta junamäärää rajoittaa ympäröivät yksiraiteiset osuudet. Kaksiraiteisen Kokkola–Ylivieska-välin huipputunnille ei laskennallisesti mahdu lisää junia. Käytännössä välillä voisi kulkea enemmän junia, jos niiden lähtöaika on tarkastellun tunnin ulkopuolella tai välin varaava hidas tavarajuna väistäisi muuta liikennettä. Yksiraiteisen Ylivieska–Oulu-välin huipputunneilla välillä kulkee kaukojunat molempiin suuntiin sekä tavarajunia. Huipputunneille voidaan vielä lisätä junia. Yksittäinen juna olisi lisättävissä ilman merkittäviä muutoksia aikataulurakenteeseen. Useamman junan lisääminen aiheuttaisi tavarajunille useita kohtaamistarpeita. Lisättävien junien nopeustason mukaan, myös kaukojunia

saatettaisiin joutua hidastamaan. Junamäärien merkittävä kasvu vaatisi todennäköisesti vähintään lyhyitä kaksoisraideosuuksia Ylivieskan ja Oulun välille.

Taulukko 12. Skenaariokohtaiset tulokset Tampere-Oulu.

Rataosa	Liikenteen kuvaus ja junamäärät	Nykytilan haasteet	Liikenne-ennuste ja junien lisäämismahdollisuudet tulevaisuudessa	Vuoden 2030 liikenteen edellyttämiä mahdollisia kehitystoimenpiteitä
Tampere-Oulu	<p>Kaukojunilla noin 1h vuoroväli Tampere-Seinäjoki-välillä, vuoroväli harvenee asteittain kohti Oulua.</p> <p>Tavarajunia Tampere-Kokkola-välillä eniten yö- ja aamu-aikaan. Kokkola-Oulu-välillä tavarajunia liikennöi paljon läpi vuorokauden.</p>	<p>Tampere-Kokkola-välillä ei ole nykytilanteessa merkittäviä välituskyyhaasteita. Viereisiltä rataosilta myöhässä saapuvat junat aiheuttavat kuitenkin täsmällisyyshaasteita.</p> <p>Kokkola-Oulu-välillä tavara- ja matkustajaliikenteen yhteensovittamishaasteita etenkin yksiraiteisella Ylivieska-Oulu-välillä. Lisäksi välin yksiraiteisella osuudella on paljon junakohtaamisia, mikä aiheuttaa täsmällisyyshaasteita.</p>	<p>Valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukaan kaukojunien määrä kasvaa Tampere-Seinäjoki-välillä 6 junalla/vrk, Seinäjoki-Kokkola-välillä 4 junalla/vrk, ja Kokkola-Oulu-välillä 2 junalla/vrk vuodesta 2017 vuoteen 2030. Kasvu toteutui osittain 2020 aikataulukaudelle. Kasvu toteutui huipputuntien ulkopuolella. Myös loput kasvusta oletettiin täydennykseksi tunneille joilla tarjontaa ei ole.</p> <p>Lisäksi tavarajunien määrä kasvaa Kokkola-Oulu-välillä 1 juna/vrk.</p> <p>Ennusteen mukainen junamäärä on mahdollinen koko rataosalla.</p> <p>Henkilöliikenteessä liikennöinti 1 tunnin vuorovälillä koko välillä useamman tunnin ajan olisi aikatauluteknisesti mahdollinen, mutta aiheuttaisi merkittäviä muutoksia tavaraliikennetäytteen ja rajoittaisi tavaraliikenteen kasvumahdollisuuksia.</p> <p>Oulun lähiliikenteen lisäämismahdollisuudet rajalliset.</p>	<p>Ennusteen mukainen kasvu ei vaadi merkittäviä investointeja, mutta liikenteen merkittävä lisääminen edellyttäisi kaksoisraideosuuksien lisäämistä etenkin Ylivieska-Oulu-välillä.</p>

5.3 Rantarata Helsinki–Turku

Rataosien yleiskuvaus ja yhteenveto tarkastelluista skenaarioista

Rantarata on kaksiraiteinen välillä Helsinki–Kirkkonummi ja yksiraiteinen välillä Kirkkonummi–Turku. Helsinki–Leppävaara-väli on neliraiteinen, mutta näistä kahta raidetta hyödyntävät normaalitilanteessa vain HSL:n kaupunkirataliikenteen junat. Rataosalla on pääasiassa matkustajaliikennettä. Turku–Salo-välillä liikennöi säännöllisesti yksi tavarajunapari. Kapasiteetin käyttöasteet on laskettu syksyn 2019 laskentapäivän mukaisesta tilanteesta sekä huipputuntien osalta 2030 perusennusteen mukaisesta tilanteesta. Skenaariossa 3 arvioitiin yleisesti junien lisäämismahdollisuuksia sekä Salon ja Turun välisen lähijunaliiikenteen mahdollisuuksia.

Rata sisältää seuraavat laskentavälit:

- Helsinki–Kauklahti
- Kauklahti–Kirkkonummi
- Kirkkonummi–Karjaa
- Karjaa–Turku
- Turku–Turun satama.

Tulosyhteenveto on esitetty taulukoissa 13–14.

Taulukko 13. Skenaariokohtaiset tulokset Helsinki–Kirkkonummi.

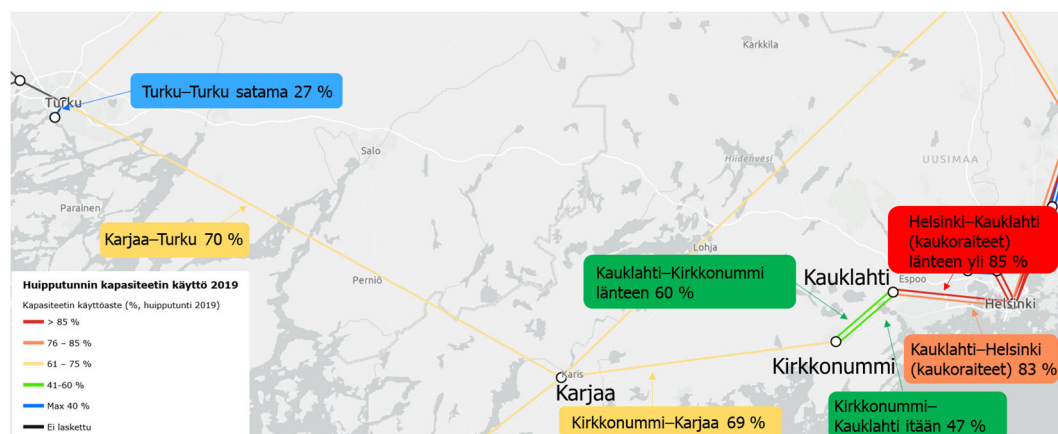
Helsinki–Kauklahti, länteen	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	94	Ei tarkastelu	Ei tarkasteltu	Kapasiteettia yksittäisille lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	46 %		Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	yli 85 %		yli 85 %	
Kauklahti–Helsinki, itään	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	98	Ei tarkastelu	Ei tarkasteltu	Kapasiteettia yksittäisille lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	43 %		Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	83 %		yli 85 %	
Kauklahti–Kirkkonummi, länteen	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	62	Ei tarkastelu	Ei tarkasteltu	Kapasiteettia yksittäisille lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	25 %		Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	60 %		60 %	
Kirkkonummi–Kauklahti, itään	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	66	Ei tarkastelu	Ei tarkasteltu	Kapasiteettia yksittäisille lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	23 %		Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	47 %		57 %	

Taulukko 14. Skenaariokohtaiset tulokset Kirkkonummi–Turku
(–Turun satama).

Kirkkonummi–Karjaa	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	46	Ei tarkastelu	Ei tarkasteltu	Kapasiteettia yksittäisille lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	29 %		Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	69 %		80 %	
Karjaa–Turku	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	31	Ei tarkastelu	Ei tarkasteltu	Kapasiteettia yksittäisille lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	34 %		Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	70 %		70 %	
Turku–Turun satama	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	7	Ei tarkastelu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	4 %		Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	27 %		27 %	

Käyttöasteet vuoden 2019 laskentapäivänä

Huipputunnin kapasiteetin käyttöasteet vaihtelivat laskentaväleittäin 27 prosentista yli 85 prosenttiin (kuva 22). Alhaisin huipputunnin kapasiteetin käyttöaste oli liikennepaikkavälillä Turku–Turun satama. Vain osa junista kulkee Turun satamaan asti, mikä selittää matalamman käyttöasteen. Korkein käyttöaste oli Helsingin ja Kauklahten välillä, jossa länteen mentäessä huipputunti saavutetaan iltapäiväruuhkassa kello 16–17 ja itään mentäessä aamuruuhkassa kello 8–9. Nämä ovat tunnit, joilla vakiotarjontaan nähden ylimääräinen, muita Helsinki–Turku-välillä kulkevia kaukojuna nopeampi juna kulkee laskentavälillä. Helsinki–Kauklahti-laskentavälillä huipputunnin kapasiteetin käyttöaste oli yli 85 prosenttia ja Kauklahti–Helsinki-laskentavälillä 83 prosenttia. Kaksiraiteisella osuudella käyttöaste lännen suuntaan on hieman suurempi, koska huipputunnin ympärillä aikataulurakenne on tiiviimpi. Toiseksi korkeimmat käyttöasteet saavutetaan länteen mentäessä aamulla kello 6–7 ja itään mentäessä illalla kello 17–18 sekä 18–19.



Kuva 22. Huipputunnin käyttöasteet lokakuun 2019 laskentapäivänä välillä Helsinki–Turun satama.

Koko vuorokauden käyttöasteet vaihtelivat laskentaväleittäin 23–46 prosentin välillä lukuun ottamatta väliä Turku–Turun satama, jolla oli pienen junamäärän takia selkeästi alhaisempi vuorokauden kapasiteetin käyttöaste: vain neljä prosenttia. Helsingin ja Kaukalahden välillä kulki laskentapäivänä 94 junaa länteen ja 98 junaa itään. Kaukalahden ja Kirkkonummen välillä kulki laskentapäivänä 62 junaa länteen ja 66 junaa itään. Kirkkonummen ja Karjaan välillä kulki laskentapäivänä 46 junaa, Karjaan ja Turun välillä 31 junaa sekä Turun ja Turun sataman välillä seitsemän junaa. Laskentapäivänä oli yksi veturisiirto Salo–Turku-välillä huipputunnin ulkopuolella. Veturisiirrot ovat satunnaisia. Tutkimuspäivänä kulki kaksi työkonetta ja yöaikaan yksi kalustonsiirtojana Helsingistä Turkuun, jotka molemmat ovat luonteeltaan hyvin satunnaisia.

Käyttöasteet vuoden 2020 laskentapäivänä

Rataosalle ei tehty erikseen vuoden 2020 tarkastelua.

Nykytilanteen laadullinen tarkastelu ja kunnossapitomahdollisuudet

Helsinki–Turku kaukojunien vakioaikataulurakenne on tiukka, joten rataosa on myös hyvin häiriöherkkä. Yksiraiteisen osuuden häiriöt heijastuvat herkästi myös kaksiraiteiselle osuudelle. Kirkkonummen liikennepaikalla yksittäinen puuttuva vaihde hankaloittaa aikataulusuunnittelua ja aiheuttaa poikkeusjärjestelyjä junien liikennöintiin, mutta ei näy käyttöasteessa.

Helsinki–Leppävaara-välin kaukoraiteilla ja Leppävaara–Kirkkonummi-välillä on löydettävissä kahden tunnin kunnossapidon työrajo yöaikaan. Kirkkonummi–Turku-välillä löytyy yli kahden tunnin työrajo yöaikaan.

Käyttöasteet vuoden 2030 tilanteessa

Valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa Helsinki–Turku-välille on ennustettu kahden matkustajajunan kasvua. Huipputunneille ei voi enää lisätä uusia junia, joten aikatauluihin on lisätty uudet, nykyisiä nopeita, vakioaikataulusta poikkeavia junia vastaavat junat huipputuntien viereiselle tunnille. Lisäksi on tiedossa, että syksyllä 2020 aamuruuhkaan on tarkoitus lisätä nopea Siuntio–Helsinki-lähijuna, joten tämä juna on huomioitu perusennusteen mukaisessa laskennassa. Lisäysten jälkeen on uudestaan laskettu seuraavien tuntien kapasiteetin käyttöasteet:

- Helsinki–Kirkkonummi kello 14–17
- Kirkkonummi–Helsinki kello 6–10

Kapasiteetin käyttöaste nousee uusien junavuorojen takia. Nousu ei kuitenkaan ole kovin merkittävä varsinkaan kaksiraiteisella osuudella, koska lisäykset on tehty huipputuntien viereiselle tunnille. Käytännössä muodostuu kaksi peräkkäistä tuntia, joilla käyttöaste on yhtä korkea. Laskentavälillä Kirkkonummi–Karjaa käyttöaste nousee eniten, koska lisätty uusi nopea kaukojuna sekä lähijuna osuvat kello 7–8 Kirkkonummi–Siuntio-välille. Karjaa–Turku-välin huippu-tunti määräytyy yöaikaan kulkevasta tavarajunasta, joten siihen muutoksilla ei ollut vaikutusta.

Kaukojunien lisäksi rataosalle on ennustettu voimakasta kasvua lähiliikenteen osalta. Kasvuennusteet ovat lähijunamatkustajien osalta niin suuria, että vuoroväliä tulisi tihentää jo lähitulevaisuudessa. Tämä ei kuitenkaan ole mahdollista ennen kuin Espoon kaupunkirata jatketaan Leppävaarasta Kauklahteen.

Ennusteisiin kuulumattomat kasvunäkymät (skenaario 3)

Turun ja Salon välisen lähiliikenteen toteutumismahdollisuuksia on selvitetty eri kehitysselvityksissä, kuten käynnissä olevan nopean Helsinki–Turku–junayhteyden suunnittelun yhteydessä. Suunnittelu pohjautuu kuitenkin tilanteeseen, jossa myös Turun ja Salon välillä olisi kaksoisraide.

Nykyisessä liikennerakenteessa ja nykyisellä infralla Turun ja Salon välisten lähijunien lisäämismahdollisuudet ovat hyvin rajoittuneet. Nykyisten kaukojunien väliin mahtuu yksi lähijuna jompaankumpaan suuntaan. Lisäksi tunneilla, joilla kulkee ylimääräisiä kaukojunia, lähijunien lisääminen on haastavampaa. Siten kovin toimivaa, kaupallisesti mielekästä lähijunien kiertoa ei olisi välttämättä mahdollista muodostaa. Lähiliikenteen käynnistäminen edellyttäisi myös infra-toimenpiteitä, mikäli lähijunalle halutaan lisätä pysähdyspaikkoja.

Junien lisäämismahdollisuudet ja mahdolliset toimenpiteet välityskykyongelmien ratkaisemiseksi

Rataosan kaukoliikenne noudattaa pääosin vakioaikataulurakennetta, jossa kulkee kerran tunnissa kaukojuna molempiin suuntiin. Näiden lisäksi arkivuorokaudessa kulkee kaksi vakioaikataulusta poikkeavaa vuoroa, yksi molempiin suuntiin. Helsingin seudun lähijunaliikenne on sovitettu kaukojunien vakioaikataulurakenteen kanssa yhteen.

Tiukan vakioaikataulurakenteen ja Kirkkonummen länsipuoleisen osuuden yksiraiteisuuden vuoksi junien lisäämismahdollisuudet ovat hyvin rajalliset. Niille tunneille, joilla kaukojunia ei liikennöidä, voitaisiin lisätä vakioaikataulurakenteen mukaisesti uusia kaukojunia. Lisäksi joitakin yksittäisiä vakioaikataulurakenteesta poikkeavia junia on mahdollista lisätä, mutta lisääminen voi edellyttää vakioaikataulusta poikkeavien aikataulujen käyttämistä myös yksittäisten muiden junien osalta sekä ylimääräisten pysähdysten lisäämistä junille juna-kohtaamisten määrän kasvun vuoksi. Junakohtaamisten lisääminen heikentää täsmällisyyttä ja hidastaa matka-aikoja.

Helsinki–Turku-yhteysvälin kasvuennusteet ovat perusennusteen mukaan vähäiset. Välillä on yleisesti esillä enemmän nykyistä lyhyemmät matka-ajat. Helsingin ja Turun välille onkin suunnitteilla nopea uusi junayhteys Espoosta Lohjan kautta Saloon. Toteutuessaan yhteys muuttaisi tilannetta Helsingin ja Turun välillä merkittävästi.

Pääkaupunkiseudulla lähijunamatkustajien kasvuennusteet ovat voimakkaamat, mutta lähijunien vuorovälin tihentäminen ei ole mahdollista ennen suunnitellun kaupunkiradan jatkamista Leppävaarasta Kauklahteen. Kaupunkiradan toteutuminen ei ole riippuvainen nopeasta uudesta Espoo–Salo-ratayhteydestä. Tiheämpi vuoroväli edellyttäisi myös Kirkkonummen vaihdejärjestelyjen kehittämistä.

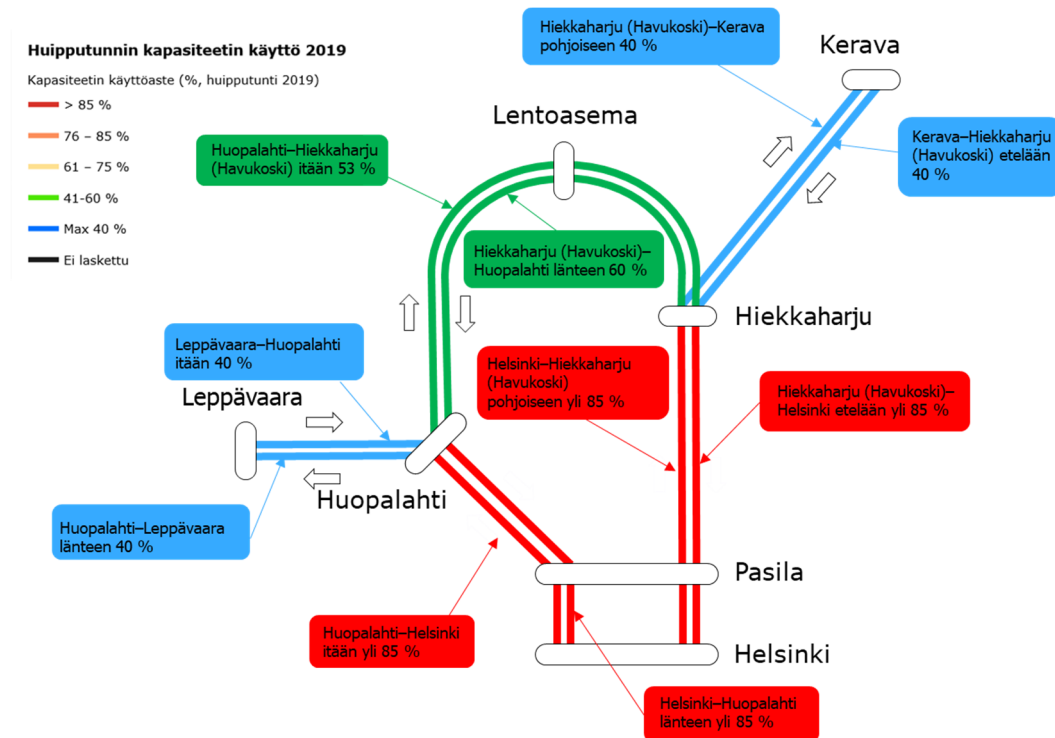
Rataosa	Liikenteen kuvaus ja junamäärät	Nykytilan haasteet	Liikenne-ennuste ja junien lisäämismahdollisuudet tulevaisuudessa	Vuoden 2030 liikenteen edellyttämiä mahdollisia kehitystoimenpiteitä
Rantarata Helsinki– Kirkko- nummi– Turku	<p>Kaukojunia noin 29 juna/vrk, rakennetun pääosin vakioaikataulun mukainen 1 juna/h molempiin suuntiin</p> <p>Lähijunien määrä vaihtelee osuuksittain, ruuhkassa vuoroväli 15 min Helsinki–Kauklahti-välillä ja 30 min Kauklahti–Kirkkonummi-välillä. Lisäksi yksittäisiä lähijunia Kirkkonummi–Siuntio(/Karjaa) -välillä.</p> <p>HSL:n junat omilla raiteilla Helsinki–Leppävaara, ruuhka-ajan vuoroväli 10 minuuttia.</p> <p>Tavarajunia vain Salon ja Turun välillä (1 juna/vrk, ei ajeta kaikkina viikonpäivinä)</p>	<p>Junakohtaamiset yksiraiteisella osuudella tekevät rataosasta erittäin häiriöherkän</p> <p>Kirkkonummen vaihdejärjestelyt hankaloittavat liikennöintiä ja estävät lähijunien lisäämisen.</p>	<p>Valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukaan kaukojunien määrä kasvaa 2 juna/vrk vuodesta 2017 vuoteen 2030. Kasvua ei ole vielä tapahtunut.</p> <p>Pääkaupunkiseudulla lähijunamatkustajien kasvuennusteet ovat voimakkaammat, mutta lähijunien lisääminen ei ole mahdollista nykyisellä infralla.</p> <p>Yksittäisten kaukojunien lisääminen mahdollista tunnelle, joilla ei liikennöi vielä kaukojunia</p> <p>Yksittäisiä kaukotai lähijunia voi lisätä myös vakiorakenteen ulkopuolelle.</p> <p>Turku–Salo lähiliikenteen lisäämismahdollisuudet hyvin rajalliset. Lisäksi lähiliikenteen käynnistäminen edellyttäisi liikennepaikkojen kehittämistä.</p>	<p>Espoon kaupunkirata</p> <p>Kirkkonummen vaihteyhteydet</p>

5.4 Kaupunkiradat

Kaupunkiradat Helsingistä Keravalle ja Leppävaaraan sekä Kehärata Huopalahden ja Hiekkaharjun (Havukoski) välillä ovat kaksiraiteisia, muusta rataverkosta lähes täysin erillään olevia rataosia. Keravan kaupunkiradan, Leppävaaran kaupunkiradan ja Kehäradan kaupunkijunia liikennöidään nykyisin tiheimmillään 10 minuutin vuorovälillä. Tämä tarkoittaa viiden minuutin vuoroväliä yhteisillä osuuksilla Helsingin ja Huopalahden sekä Helsingin ja Hiekkaharjun (Havukoski) välillä. Keravan asemalla ja aseman eteläpuolella kaupunkiradat ja Vuosaaren tavarajunat jakavat osin samaa ratakapasiteettia. Tässä tarkastelussa on huomioitu vain linjaliikenne, joten laskentaa ei ole erikseen tarkennettu Keravan ja Vuosaaren haaran osalta.

HSL-alueen junaliikenteen matkustajamäärät ovat kasvaneet 2,5–3 prosenttia vuodessa, ja matkustajamäärien odotetaan kasvavan myös tulevaisuudessa. Muun muassa Helsingin seudun MAL-suunnitelmassa maankäyttöä painotetaan runkoyhteyksien varten, mikä lisää junaliikenteen matkustajamääriä. HSL:n tavoitteleva tiheämpi kaupunkijunien 7,5 minuutin linjakohtainen vuoroväli edellyttäisi kuitenkin junien kulunvalvontajärjestelmän uudistamista. Vuorovälin tihentäminen edellyttää myös uuden kaluston hankintaa, sillä HSL:n käytössä nykyisin oleva kalusto on jo täysin käytössä ruuhka-aikoina. Kalustohankinta edellyttää puolestaan päätöstä uudesta kunnossapitovarikosta, sillä Ilmalan varikolla ei ole tilaa HSL:n uudelle kalustolle. Koska kulunvalvontajärjestelmästä ja varikoista ei ole päätöksiä, käyttöasteet laskettiin vain nykytilanteen mukaisilla vuoroväleillä.

Käyttöasteet kaupunkiradoilla on esitetty kuvassa 23. Osuuksilla, joilla liikennöi kaksi kaupunkijunalinjaa, käyttöasteet nousevat yli 85 prosentin. Sen sijaan osuuksilla, joilla liikennöi vain yksi kaupunkijunalinja, käyttöasteet ovat alhaisemmat. Junamäärän lisäys näille rataosille ei ole kuitenkaan mahdollista, koska kapasiteetti määräytyy yhteisessä käytössä olevista rataosista.



Kuva 23. Huipputunnin käyttöasteet kaupunkiradoilla lokakuun 2019 laskentapäivänä.

Koko vuorokauden käyttöasteet vaihtelivat laskentaväleittäin 21–67 prosentin välillä. Korkeimmat vuorokausitason käyttöasteet olivat Helsingin ja Havukosken välillä. Pohjoisen suuntaan vuorokauden käyttöaste oli 66 prosenttia ja etelän suuntaan 67 prosenttia. Matalimmat vuorokausitason käyttöasteet olivat Huopalahden ja Leppävaaran välillä, jossa käyttöaste oli 21 prosenttia molempiin suuntiin. Koska kaupunkiratojen liikenne on hyvin homogeenistä, vuorokausitason käyttöasteet korreloivat suoraan junamääriin. Laskentapäivän junamäärät vaihtelivat Havukoski–Helsinki–välin 213 junasta Huopalahti–Leppävaara–välin 75 junaan.

Homogeenisen liikennenerakenteen ansiosta täsmällisyys on kaupunkiraitteilla hyvä. Toisaalta pidemmissä häiriötilanteissa liikenne ei palaudu normaaliksi useisiin tunteihin häiriötilanteen päätyminen jälkeenkään, koska junamäärä on korkea ja junien kääntöajat ovat lyhyitä.

Helsingin ja Käpylän väliltä on löydettävissä kahden tunnin työrako kunnossapidolle arkiöisin. Käpylä–Hiekkaharju (Havukoski)–osuudella on arkiöisin noin 1,5–2 tunnin tauko säännöllisessä liikenteessä molempiin suuntiin. Hiekkaharju (Havukoski)–Kerava–välillä arkiöisin ei ole kumpaankaan suuntaan säännöllistä liikennettä kahtena peräkkäisenä noin tunnin pituisena ajankohtana. Viikonloppuöisin liikenne on jatkuvaa eikä kunnossapidolle ole pidempiä työrakoja. Helsingin ja Leppävaaran välillä sekä Kehäradalla yli kahden tunnin mittaisia työrakoja löytyy yöaikaan.

5.5 Kerava–Lahti–Kouvola ja Riihimäki–Lahti–Kouvola

Rataosien yleiskuvaus ja yhteenveto tarkastelluista skenaarioista

Yhteysvälit Keravan Kytömaalta ja Riihimäeltä Lahden kautta Kouvolaan ovat kaksiraiteisia sekaliikenneratoja. Oikoradalla eli Kytömaa–Hakosilta-osuudella tavaraliikenne on vähäisempää ja keskittyy yöaikaan. Kapasiteetin käyttöasteet on laskettu syksyn 2019 laskentapäivän mukaisesta tilanteesta. Lisäksi 2030 perusennusteen mukaisesta tilanteesta laskettiin tunnit, joille tuli muutoksia.

Rata sisältää seuraavat laskentavälit:

- Kytömaa–Hakosilta
- Riihimäki–Hakosilta
- Hakosilta–Lahti
- Lahti–Kouvola

Tulosyhteenveto on esitetty taulukoissa 15–16.

Taulukko 15. Skenaariokohtaiset tulokset Kerava (Kytömaa)–Hakosilta ja Riihimäki–Hakosilta.

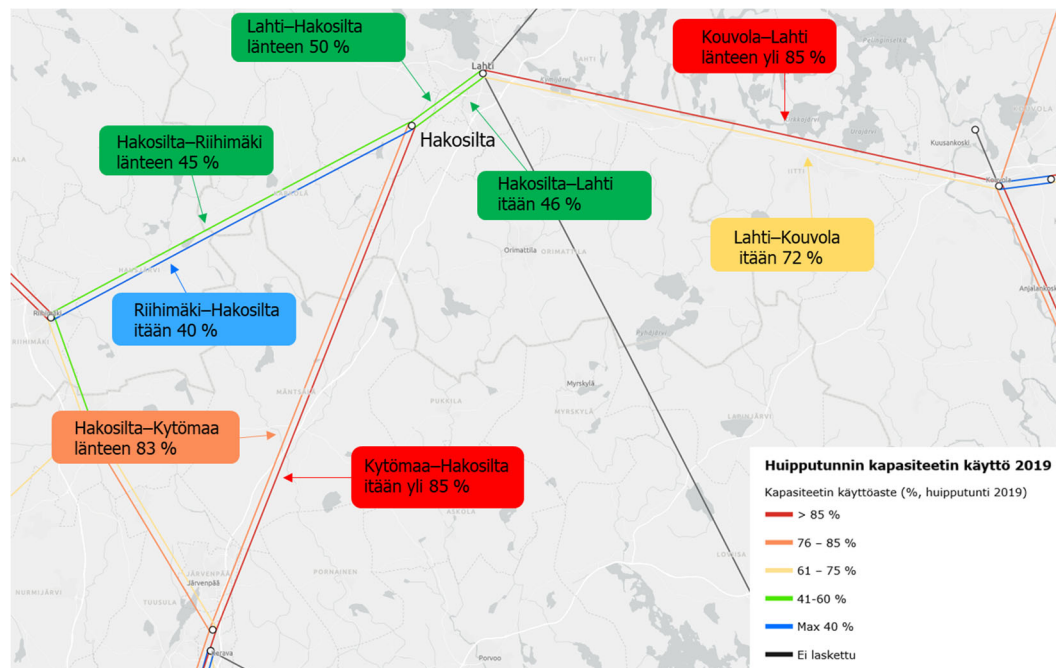
Kerava (Kytömaa)–Hakosilta, itään	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	38	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia on kohtuulliseen kasvuun
Vuorokauden käyttöaste	26 %		Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	yli 85 %		yli 85 %	
Hakosilta–Kerava (Kytömaa), länteen	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	41	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia on kohtuulliseen kasvuun
Vuorokauden käyttöaste	28 %		Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	83 %		83 %	
Riihimäki–Hakosilta, itään	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	25	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	11 %			
Huipputunnin käyttöaste	40 %			
Hakosilta–Riihimäki, länteen	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	25	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	13 %			
Huipputunnin käyttöaste	45 %			

Taulukko 16. Skenaariokohtaiset tulokset Hakosilta–Kouvola.

Hakosilta–Lahti, itään	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	66	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia on kohtuulliseen kasvuun
Vuorokauden käyttöaste	22 %		Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	50 %		50 %	
Lahti–Hakosilta, länteen	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	63	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia on kohtuulliseen kasvuun
Vuorokauden käyttöaste	23 %		Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	46 %		46 %	
Lahti–Kouvola, itään	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	38	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Kapasiteettia on kohtuulliseen kasvuun, mutta yhteensovittaminen haastavaa
Vuorokauden käyttöaste	29 %		Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	72 %		yli 85 %	
Kouvola–Lahti, länteen	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	40	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Kapasiteettia on kohtuulliseen kasvuun, mutta yhteensovittaminen haastavaa
Vuorokauden käyttöaste	33 %		Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	yli 85 %		Ei tarkasteltu	

Käyttöasteet vuoden 2019 laskentapäivänä

Huipputunnin kapasiteetin käyttöasteet vaihtelevat laskentaväleittäin 40 prosentin ja yli 85 prosentin välillä (kuva 24). Alhaisin huipputunnin kapasiteetin käyttöaste oli laskentavälillä Riihimäki–Hakosilta, jolla kulkee tavaraliikenteen lisäksi lähijunaliikennettä tunnin vuorovälillä. Muilla laskentaväleillä liikennettä on enemmän ja junien nopeuserot ovat suurempia. Käyttöaste nousee yli 85 prosenttiin Kytömaan ja Hakosillan sekä Kouvola ja Lahden välillä. Kummallakin laskentavälillä huipputunnin korkea käyttöaste aiheutuu päiväsaikaan kulkevasta tavaraliikenteestä. Huipputunti saavutetaan Kytömaa–Hakosilta-välillä kello 16–17 ja Kouvola–Lahti-välillä kello 11–12. Henkilöliikenteen aamu- ja iltaruuhkan aikaan tunteina, joina ei kulje tavaraliikennettä tai sitä kulkee vähän, käyttöasteet vaihtelevat noin 40–60 prosentin välillä.



Kuva 24. Huipputunnin käyttöasteet lokakuun 2019 laskentapäivänä yhteysväleillä Kerava (Kytömaa)–Lahti–Kouvola ja Riihimäki–Lahti–Kouvola.

Koko vuorokauden käyttöasteet vaihtelivat Kytömaan ja Kouvolan välillä laskentapäiväittäin 22–33 prosentin välillä. Riihimäki–Hakosilta-välillä ei kulje kaukoliikennettä, joten koko vuorokauden käyttöasteet jäivät alhaisemmiksi. Riihimäeltä Hakosillan vuorokauden käyttöaste oli 11 prosenttia ja Hakosillasta Riihimäelle 13 prosenttia.

Rataosilla Kytömaa–Lahti ja Lahti–Kouvola on päivittäin useita veturisiirtoja. Osuus kokonaisliikenteestä on kuitenkin melko vähäinen suuren kokonaisjunamäärän takia. Veturisiirtoja on esimerkiksi väleillä Lahti–Kouvola ja Ilmala/Sköldvik–Kouvola. Riihimäki–Hakosilta/Lahti-välillä on päivittäin yksittäisiä veturisiirtoja. Laskentapäivänä veturisiirtoja oli viisi Kytömaalta Lahteen ja Lahdesta Kouvolaan sekä yksi Riihimäeltä Lahteen. Veturisiirrot olivat huipputun tien ulkopuolella. Työkoneita tai vastaavaa liikennettä ei ollut laskentapäivänä.

Käyttöasteet vuoden 2020 laskentapäivänä

Rataosalle ei tehty erikseen vuoden 2020 tarkastelua.

Nykytilanteen laadullinen tarkastelu ja kunnossapitomahdollisuudet

Täsmällisyyden kannalta tarkastelualueen haasteellisin kohta on Hakosilta, jossa Riihimäen rata yhtyy Oikorataan. Lisäksi täsmällisyysaasteita aiheutuu Savon ja Karjalan radoilta myöhässä saapuvien junien takia. Muutoin rataosat eivät ole täsmällisyyden kannalta haasteellisia, koska rataosat ovat kaksiraiteisia. Kytömaa–Hakosilta-väliltä löytyy yöaikaan kahden tunnin kunnossapitorakoja, mutta muuten tarkastelualueelta säännöllisen kahden tunnin yhtämittaisen työraon löytäminen on haastava. Muilta väleiltä lyhyempiä yli tunnin työrajoja on mahdollista löytää yöaikaan, mutta ei kaikkina öinä. Kunnossapitorakoja ei löydy, koska rataosilla kulkee junia käytännössä joka tunti vähintään toiseen suuntaan.

Käyttöasteet vuoden 2030 tilanteessa

Valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa on ennustettu vuorokausitasolla Kytömaa–Lahti-välille 10 henkilöjunan kasvua sekä Lahdesta joko Lappeenrantaan tai Imatralle asti kahden henkilöjunan kasvua. Tämä perusteella ennustetun kasvun on tulkittu olevan kaksi kaukojunaa Helsinki–Lappeenranta-välille tai Helsinki–Imatra-välille ja Kahdeksan Z-junaa Helsinki–Lahti-välille suuntaansa. Kasvu on osa Helsinki–Kerava-välin kasvua, joten junien sijoittuminen Helsinki–Kerava-välille vaikuttaa niiden mahdollisiin kulkuaikoihin. Ruuhka-aikojen kasvuksi oletettiin uusi ruuhkasuunnan kaukojunayhteys ja toinen Z-juna ruuhkatunnille Helsinki–Lahti-välille molempiin suuntiin.

Z-junien ja Helsingistä Lappeenrantaan ajettavan kaukojunan lisääminen oli mahdollista. Lappeenrannasta Helsinkiin ajettavan kaukojunan lisääminen 2019 syksyn aikataulurakenteen aamuruuhkaan ei kuitenkaan ollut mahdollista. Helsinki–Kerava-välillä. Ainoastaan Kytömaa–Hakosilta-laskentavälin osalta lisäykset osuivat vuoden 2019 laskentapäivän huipputunnille. Muiden laskentavälien osalta laskettiin käyttöasteet uudestaan niiltä tunneilta, joille tuli muutoksia. Seuraavien tuntien kapasiteetin käyttöasteet laskettiin uudestaan:

- Kytömaa–Lahti kello 15–20
- Lahti–Kytömaa kello 5–10
- Lahti–Kouvola kello 16–20

Kytömaa–Hakosilta-välillä lisäyksiä tuli huipputunnille ja jo valmiiksi korkea käyttöaste nousi entisestään. Muutoin muutokset eivät tulleet huipputunneille. Lahti–Kouvola-välillä toisen kaukojunan lisääminen iltapäivän ruuhkatunnille nosti käyttöasteen korkeammaksi kuin mitä 2019 huipputunnin käyttöaste oli. Käyttöaste nousi yli 85 prosentin. Noin puolen tunnin junaväli kaukojunille on aikatauluteknisesti mahdollinen, mutta yhdistettynä välin tavaraliikenteeseen käyttöaste nousee hyvin korkeaksi. Muuten henkilöliikenteen lisäyksistä huolimatta aiemmat, pääasiassa tavaraliikenteen määrittämät huipputunnit pysyivät huipputunteina.

Ennusteisiin kuulumattomat kasvunäkymät

Tarkastelun lähtökohdaksi otettiin aikataulurakenne, jossa kulkisi molempiin suuntiin tunneittain kaksi kaukojunaa, kaksi Z-junaa, yksi Allegro ja kaksi tavarajunaa. Lisäksi tarkasteltiin Lahden seudun mahdollisen lähiliikenteen vaikutusta tilanteeseen. Jo nykytilanteen tarkasteluiden perusteella on selvää, että tämän liikennemäärän yhteensovittaminen Pääradan muuhun liikenteeseen on haastavaa. Tarkastelussa kuitenkin oletettiin, että Pääradan välityskyky ei olisi ongelma, vaan nykyiset kapasiteettihaasteet olisi ratkaistu.

Kytömaa–Lahti-välillä kaksi Z-junaa, kaksi kaukojunaa ja yksi Allegro-juna on mahdollinen aikataulurakenne molempiin suuntiin. Nykyisillä Allegrojen kulkuajoilla tämä kuitenkin tarkoittaa sitä, että joko kaukojunat joutuisivat kulkemaan hyvin lähellä toisiaan tai Z-junat joutuisivat pysähtymään laskeakseen kaukojunat ohi. Jos Allegro siirrettäisiin kulkemaan esimerkiksi nykyisten kaukojunien kulkuaikaan, kaukojunille saataisiin järkevä vuoroväli. Toinen vaihtoehto olisi muokata koko muun liikenteen aikataulurakennetta siten, että junajärjestys saataisiin optimaaliseksi. Tällä olisi kuitenkin vaikutusta myös Riihimäki–Lahti-välin lähiliikenteeseen ja vaikutukset tavaraliikenteeseen olisivat todennäköisesti suuremmat.

Kytömaa–Lahti-välillä ei ole tällä hetkellä tavaraliikennettä päiväsaikaan Hakosilta–Lahti-väliä lukuun ottamatta. Oikoradan tavaraliikenne ei siten tällä hetkellä ole ongelma henkilöjunaliikenteen lisäämisen kannalta. Päiväaikaan tavarajunien ajamisesta tulisi matkustajaliikenteen määrän kasvaessa käytännössä mahdotonta ainakin ilman uusia ohituspaikkoja. Yöaikaan tavaraliikennettä on mahdollista lisätä, huomioiden kunnossapidon tarvitsemat työraot.

Tarkastellulla junamäärällä Hakosilta–Lahti-välille jää vielä selkeä kulkurako kahdelle tavarajunalle, mutta hyvin rajattuna ajanhetkenä tunneittain. Nopeimmat tavarajunat voisivat ehtiä kulkea välin myös Oikoradan liikenteen ja Riihimäki–Lahti-lähiliikenteen välissä. Tavaraliikenteen nykyisiin aikatauluihin tarvittaisiin kuitenkin muutoksia ja todennäköisesti useampi tavarajuna joutuisi pysähtymään Lahdessa.

Riihimäki–Lahti-välillä ei ole matkustajaliikenteen osalta kasvunäkymiä. Välillä on nykyisin päiväsaikaan lähijunaliikennettä tunnin vuorovälillä. Tavarajunaliikenteen kasvuksi olisi reilusti tilaa. Päiväaikaan tavarajunat ehtivät kulkea välin hyvin lähijunien välissä. Lähijunien välissä mahtuisi kulkemaan tarvittaessa kolme tai teoriassa jopa neljä tavarajunaa suuntaansa. Myös yöaikaan tavaraliikennettä voidaan lisätä ilman, että kunnossapidon työraot kärsisivät. Haasteeksi muodostuu liikenteen yhteensovittaminen lyhyellä Hakosilta–Lahti-välillä, jos Oikoradan matkustajaliikenteen määrä kasvaa merkittävästi.

Lahti–Kouvola-välillä toisen tunnittaisen kaukojunan lisääminen ja Allegrojen vuorovälin tiivistäminen tuntiin on kapasiteettimielessä mahdollista. Tämä kuitenkin vaatii muutoksia tavaraliikenteeseen sekä Lahti–Kouvola-taajamajunien aikatauluihin. Tavarajunat eivät voisi kulkea väliä pysähtymättä. Mikäli toinen Z-junista jatkaisi joka tunti Kouvolaan asti, useamman kuin yhden tavarajunan ajaminen tunnissa suuntaansa olisi hyvin haasteellista.

Lahden seudulle on selvitelty lähiliikenteen mahdollisuuksia duoraitiliikenneperiaatteella (Proxion 2019). Duojunat kulkisivat vähäliikenteisillä Heinolan ja Loviisan radoilla. Heinolan ja Loviisan radat erkanevat päärataverkosta Lahden liikennepaikan sisällä, joten duoliikenteellä ei olisi suoraa vaikutusta päärata-verkon ratakapasiteettiin. Lahden liikennepaikan raide- ja laiturikapasiteetin riittävyys voi kuitenkin nousta haasteeksi.

Junien lisäämismahdollisuudet ja mahdolliset toimenpiteet välityskykyongelmien ratkaisemiseksi

Henkilöliikenteen lisääminen Oikoradalle ja Kouvolaan asti on mahdollista. Jos välillä kulkisi tunneittain suuntaansa kaksi kaukojunaa, kaksi Z-junaa Lahteen asti ja yksi Allegro, tavaraliikenteelle jäisi vielä kulkuvälejä. Käytännössä tämä tarkoittaa kahden matkustajajunan lisäystä suuntaansa nykyisistä huipputunneista. Henkilöjunien lisääminen edellyttää kuitenkin yhteensovitusta myös muiden rataosien liikenteen kanssa. Tämä on erityisesti huomioitava Kuopion suunnan lisäjunilla, joiden yhteensovittaminen olemassa olevan liikenteen kanssa erityisesti välillä Kouvola–Mikkeli-välillä on haastavaa.

Oikoradan osalta matkustajaliikenteen määrää voitaisiin kasvattaa yllä kuvattua enemmänkin. Lähiliikenteen osalta suurempi kasvu tarkoittaisi kuitenkin matkai-kojen pidentymistä, koska lähijunat joutuisivat päästämään kaukojunia ohitseen. Lisäksi edellytyksenä olisi, että päiväsaikaan ei ole tarvetta ajaa tavaralii-

kennettä muualla kuin Hakosilta–Lahti-välillä, joka voisi silti muodostua aikataulusuunnittelun ongelmakohdaksi. Maltillisilla kasvuennusteilla kapasiteetti vielä riittää, mutta haasteita aiheutuu etenkin, jos tavarajuna ei voi pysähtyä Lahdessa. Lahdessa ei tällä hetkellä ole pysähtymismahdollisuutta pitkille tavarajunille.

Lahti–Kouvola-välin osalta merkittävästi suurempi kasvu matkustajaliikenteessä aiheuttaisi haasteita. Väli on kaksiraiteinen ja sillä on kaksi mahdollista ohituspaikkaa, joilla on yli 1 000 metriä pitkät sivuraiteet. Välillä on siis hyvät edellytykset matkustaja- ja tavaraliikenteen yhteensovittamiselle, mutta matkustajaliikenteen määrän kasvaessa tavaraliikenteen kulkumahdollisuudet heikkenevät silti merkittävästi. Lisäksi yhä useampi tavarajuna joutuisi pysähtymään Lahdessa, jossa ei ole pysähtymismahdollisuutta pitkille tavarajunille.

Tavaraliikenteen rajoittaminen ainoastaan yöaikaan olisi merkittävä muutos, koska Riihimäki–Lahti–Kouvola-väli on merkittävä tavaraliikenteen kuljetusreitti. Merkittävää kasvua tavaraliikenteen osalta voi tulla esimerkiksi transito-liikenteen kasvun kautta. Transitokuljetusten kuljetusajat eivät ole aina vapaasti valittavissa, vaan siihen vaikuttaa sekä rajaliikenteen että satamien toimintaajat. Transitoliikenteen tehokkuuden kannalta olisi myös hyvä pystyä ajamaan mahdollisimman pitkiä junia. Koska Lahdessa ja Riihimäki–Lahti-välillä ei ole pysähtymismahdollisuutta pitkille tavarajunille, niiden ajaminen on jo nykytilanteessa haastavaa. Lisäksi, koska tavaraliikennettä on jo nyt myös yöaikaan paljon, liikenteen lisäämismahdollisuudet ovat rajalliset ilman, että kunnossapidon toimintaedellytyksiä heikennetään entisestään.

Koko tarkasteluvälin kapasiteetti on riittävä nykytilanteeseen ja kohtuulliseen kasvuun. Ruuhkaisimpina aikoina liikennemäärän kasvattaminen on kuitenkin hyvin haastavaa ja vaatisi todennäköisesti merkittäviä investointeja ratainfraan.

Rataosa	Liikenteen kuvaus ja juna-määrät	Nykytilan haasteet	Liikenne-ennuste ja junien lisäämismahdollisuudet tulevaisuudessa	Vuoden 2030 liikenteen edellyttämiä mahdollisia kehitystoimenpiteitä
Oikorata Kerava (Kytömaa)-Hakosilta	Kauko- ja lähijunia yht. noin 76 junaa/vrk ja perustunnilla noin 5 junaa. Päiväsaajan huipputunteina ajatetaan lisäksi Allegro tai Moskovon juna.	Kytömaa-Hakosilta-välillä ei ole nykytilanteessa merkittäviä haasteita.	Valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukaan henkilöjunien määrä kasvaa 10 junalla/vrk vuodesta 2017 vuoteen 2030. Selkeää kasvua ei ole vielä tapahtunut. Vähintään 2 matkustajajunaa /h voidaan lisätä päiväsaikaan molempiin suuntiin ilman, että syntyy yhteensovitusongelmia kaukojunien kanssa.	Ei merkittäviä investointitarpeita. Mikäli jatkossa on tarve ajaa myös tavarajunia päiväsaikaan, ohitusmahdollisuuksia pitäisi lisätä.
Riihimäki-Hakosilta	Lähijunia yht. 32 junaa/vrk. Lähijunilla 1 h vuoroväli. Tavarajunia yht. noin 17 junaa/vrk. Tavarajunia ympäri vuorokauden, ei säännöllistä rakennetta	Tavaraliikenteen suunnittelua hankaloittaa jonkin verran pitkien sivuraiteiden puuttuminen.	Ei ennustettu kasvua. Kapasiteettia lisäjunille on reilusti vapaana.	Tulevaisuuden mahdolliset kehitystarpeet liittyvät pitkien ja painavien tavarajunien liikennöintiin. Mahdolliset investoinnit kohtaamisraiteisiin ja akselipainon nostoon.
Hakosilta-Kouvola	Kauko- ja lähijunia yht. noin 108 junaa/vrk Hakosilta-Lahti ja 55 junaa/vrk Lahti-Kouvola. Hakosilta-Lahti perustunnilla noin 7 junaa ja Lahti-Kouvola 3 junaa. Huipputunteina lisäksi tavarajunia. Tavarajunia yht. noin 19 junaa/vrk Hakosilta-Lahti ja 23 junaa/vrk Lahti-Kouvola. Tavarajunia ympäri vuorokauden, ei säännöllistä rakennetta.	Hakosilta-Kouvola-välillä välillä ei ole nykytilanteessa merkittäviä haasteita. Pitkien raiteiden puute Lahdessa aiheuttaa joitain haasteita tavarajunien yhteensovittamisessa Hakosilta-Lahti-välille.	Valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukaan henkilöjunien määrä kasvaa Hakosilta-Lahti välillä 10 junalla/vrk ja Lahti-Kouvola-välillä 2 junalla/vrk vuodesta 2017 vuoteen 2030. Kasvua ei ole vielä tapahtunut. Junamääriä voidaan kasvattaa, mutta nopeuserojen takia matkustaja ja tavaraliikenteen yhteensovittamisessa tulee haasteita sekä Hakosilta-Lahti että Lahti-Kouvola välillä. Liikennemäärän kasvaessa merkittävästi tarvitaan lisää ohitusmahdollisuuksia.	Mahdolliset investoinnit ohitusraiteisiin liikennemäärien kasvaessa.

5.6 Savon rata Kouvola–Iisalmi

Rataosan yleiskuvaus ja yhteenveto tarkastelluista skenaarioista

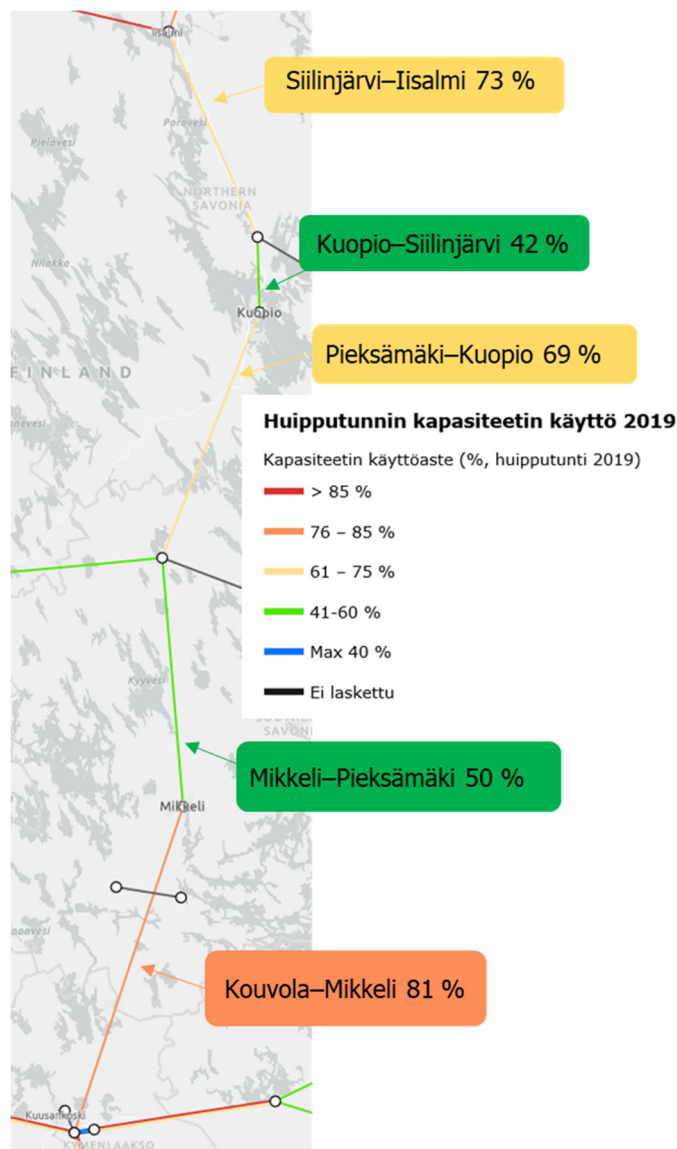
Savon rata Kouvolasta Iisalmeen on kokonaisuudessaan yksiraiteinen sekaliikennetä. Kapasiteetin käyttöasteet on laskettu vain syksyn 2019 laskentapäivän mukaisessa tilanteessa, koska rataosalla ei tapahtunut merkittäviä muutoksia aikataulukaudella 2020, eikä sille ollut ennustettu juurikaan junamäärien kasvua ennustetilanteessa 2030. Ainoan poikkeuksen ennustetilanteessa 2030 muodosti yhteysväli Kuopiosta Siilinjärvelle, jolle ennustettiin kahta uutta tavarajunaa. Uusien tavarajunien oletettiin kuitenkin sijoittuvan huipputunnin ulkopuolelle, joten vuodelle 2030 ei laadittu erikseen aikatauluja ja laskettu käyttöasteita. Skenaariossa 3 tutkittiin yleisesti junatarjonnan lisäämisen mahdollisuuksia sekä Kuopion lähiliikennettä. Rataosuus sisältää viisi laskentaväliä, joiden tulokset on esitetty taulukossa 17.

Taulukko 17. Skenaariokohtaiset tulokset Kouvola–Iisalmi.

Kouvola–Mikkeli	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	32	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia yksittäisille lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	36 %			
Huipputunnin käyttöaste	81 %			
Mikkeli–Pieksämäki	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	28	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia yksittäisille lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	31 %			
Huipputunnin käyttöaste	50 %			
Pieksämäki–Kuopio	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	37	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia yksittäisille lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	35 %			
Huipputunnin käyttöaste	69 %			
Kuopio–Siilinjärvi	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	27	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia yksittäisille lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	21 %			
Huipputunnin käyttöaste	42 %			
Siilinjärvi–Iisalmi	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	27	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia yksittäisille lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	31 %			
Huipputunnin käyttöaste	73 %			

Käyttöasteet vuoden 2019 laskentapäivänä

Huipputunnin kapasiteetin käyttöasteet vaihtelevat laskentaväleittäin 42–81 prosentin välillä (kuva 25). Alhaisin huipputunnin kapasiteetin käyttöaste oli liikennepaikkavälillä Kuopio–Siilinjärvi, joka on muita osuuksia selkeästi lyhyempi laskentaväli. Korkein käyttöaste oli Kouvolan ja Mikkelin välillä. Huipputunti saavutettiin yöllä kello 0–1 liikennepaikkavälillä Kouvola–Harju. Toiseksi korkein käyttöaste 73 prosenttia saavutettiin kello 22–23 Hillosensalmi–Kinni-välillä. Huipputuntien aikana radalla ei liikennöinyt henkilöjunia, eli huipputunnit määräytyivät tavarajunien perusteella.



Kuva 25. Huipputunnin käyttöasteet lokakuun 2019 laskentapäivänä välillä Kouvola–Iisalmi.

Koko vuorokauden käyttöasteet vaihtelivat laskentaväleittäin 31–36 prosentin välillä lukuun ottamatta Kuopion ja Siilinjärven väliä, jolla oli lyhyen laskentaosuuden vuoksi selkeästi muita osuuksia alhaisempi vuorokauden kapasiteetin käyttöaste, 21 prosenttia. Kuopion ja Siilinjärven välillä kulki laskentapäivänä 27 juna. Kouvolan ja Mikkelin välillä kulki laskentapäivänä 32 juna. Rataosalla on päivittäin tyypillisesti muutamia veturisiirtoja pääosin väleillä Siilinjärvi–Iisalmi

ja Siilinjärvi–Kuopion tavara-asema. Laskentapäivänä Kuopio–Iisalmi-välillä oli neljä veturisiirtoa huipputunnin ulkopuolella. Kouvolasta Pieksämäelle ja Pieksämäeltä Kuopioon oli yksi osan rataosuutta kulkenut veturisiirto huipputunnin ulkopuolella. Pieksämäki–Iisalmi-osuudella on satunnaisesti kiskobussien siirtymäaika huoltoihin, ei kuitenkaan laskentapäivänä.

Käyttöasteet vuoden 2020 laskentapäivänä

Rataosalle ei tehty erikseen vuoden 2020 tarkastelua.

Nykytilanteen laadullinen tarkastelu ja kunnossapitomahdollisuudet

Kouvola–Pieksämäki-välin liikenne on ollut pääosin täsmällistä. Yksiraiteisuuden takia viiveet syntyvät yleensä junakohtaamisten yhteydessä. Henkilöjunilla viivästymisiä on yleisimmin iltapäivällä Helsingistä tultaessa. Tavaraliikenne kulkee täsmällisesti tai etuajassa. Liikennettä on pitkin vuorokautta, joten pidempien työrakojen löytyminen on haastavaa. Kahden tunnin työrakoa löytyy joinakin viikonpäivinä vaihtelevasti eri vuorokaudenaikoina, muttei yleensä kuitenkaan koko rataosuudelta samanaikaisesti.

Pieksämäki–Iisalmi-välin henkilöjunaliikenne on pääosin melko täsmällistä. Henkilöjunat ovat pitkän matkan junia, ja viiveet ovat syntyneet usein rataosan ulkopuolella Helsingin suunnasta tai pohjoisen suunnasta tultaessa. Tavaraliikenne on pääosin melko täsmällistä. Joinakin viikonpäivinä on löydettävissä noin kahden tunnin työrakoa öisin tai aamuisin, mutta kokonaisuudessaan työrakojen löytäminen on haastavaa. Työrakojen löytäminen on hieman helpompaa Kuopio–Iisalmi-osuudella kuin Pieksämäki–Kuopio-osuudella.

Käyttöasteet vuoden 2030 tilanteessa

Rataosalle ei tehty erikseen vuoden 2030 tarkastelua.

Ennusteisiin kuulumattomat kasvunäkymät (skenaario 3)

Skenaariossa 3 tarkasteltiin, millä edellytyksin Kouvolan ja Kuopion välillä voitaisiin liikennöidä henkilöjunilla säännöllisesti tunnin vuorovälillä. Lisäksi tarkasteltiin lähijunaliikenteen mahdollisuuksia Kuopion seudulla.

Henkilöjunien aikataulurakenteessa on vakioaikataulurakenteen piirteitä, mutta henkilöjunat eivät täysin noudata selkeää vakioaikataulurakennetta. Ajo- ja pysähdyskäyttäytyminen vaihtelee riippuen muun muassa junakohtaamisten määrästä. Osa junista jatkaa Kuopiosta matkaa vielä pohjoiseen. Kaupallisten pysähdysten lisäksi osa kaukojunista joutuu tekemään kaukojunien välisten kohtaamisten vuoksi myös ei-kaupallisia pysähdyksiä. Mitä enemmän kaukojunia kulkisi säännöllisesti tunnin välein, sitä enemmän ei-kaupallisia pysähdyksiä tulisi. Junakohtaamisten määrän lisääntyminen heikentää täsmällisyyttä. Lisäksi tavarajunien toimintaedellytykset heikkenisivät rataosalla ja tavarajunia olisi mahdollista ajaa pääosin öisin, mikäli henkilöjunia kulkisi säännöllisesti tunnin välein molempiin suuntiin.

Pohjois-Savossa on selvitetty lähiliikenteen mahdollisuuksia duoraitiotieperiaatteella (Proxion 2019). Selvitys pohjautui pitkälti nykyisen rataverkon hyödyntämiseen ja kehittämiseen välillä Suonenjoki–Iisalmi. Selvityksessä esitettiin lähiliikennetyyliselle raitiojunaliikenteelle kolmivaiheinen kehityspolku. Ensivaiheessa pysähdyspaikkoja lisättäisiin merkittävimpiin solmukohtiin ja taajamiin nykyiselle rataverkolle. Toisessa vaiheessa ensimmäisen vaiheen reitillä lisättäisiin lisää seisakkeita. Kolmannessa vaiheessa reitti laajenisi katuverkolle.

Selvityksissä tarkasteltiin, millä edellytyksin tarkasteluvälillä voitaisiin liikennöidä tunnin välein jokaisena viikonpäivänä kello 5–22. Aikataulusuunnittelu nykyiseen liikennetarkenteeseen osoittautui haasteelliseksi. Koska nykyinen Savon radan kaukojunaliikenne ei noudata selkeää vakioaikataulua, myös lähijunaliikenteelle olisi vaikea muodostaa vakiominuutteihin pohjautuvaa rakennetta ja vaihtoyhteyksiä kaukojunavuoroihin ei välttämättä syntyisi. Laaditut aikataulurakenteet edellyttäisivät myös uusien kohtaamispaikkojen lisäämistä, jotta liikennöinti olisi mahdollista.

Junien lisäämismahdollisuudet ja mahdolliset toimenpiteet välityskyöngelmien ratkaisemiseksi

Rataosalla kulkee varsin paljon sekä henkilö- että tavaraliikennettä. Yksittäisiä kaukojunia on mahdollista lisätä niille tunneille, joilla junia ei vielä kulje, mutta tämä voisi edellyttää tavarajunien uudelleen aikatauluttamista. Junien lisääminen voi herkästi johtaa täsmällisyyden heikentymiseen, sillä tällöin myös kohtaamisten määrä kasvaa. Junien yhteensovitus helpottaisi lisäraiteet osalle kohtaamispaikoista niin, että samalla kohtaamispaikalla voi kohdata yhtä aikaa kaukojunien lisäksi myös tavarajuna.

Mahdollinen lähiliikenne Suonenjoen ja Iisalmen välillä edellyttäisi uusien matkustajapalvelun mahdollistavien liikennepaikkojen toteuttamista ja uusien kohtaamispaikkojen lisäämistä.

Rataosa	Liikenteen kuvaus ja junamäärät	Nykytilan haasteet	Liikenne-ennuste ja junien lisäämismahdollisuudet tulevaisuudessa	Vuoden 2030 liikenteen edellyttämiä mahdollisia kehitystoimenpiteitä
Savon rata Kouvola– Iisalmi	<p>Junamäärä laskentapäivänä yhteensä 27–32 junaa laskentavälistä riippuen.</p> <p>Kaukojunia noin 12–16 junaa/vrk (Kouvola–Pieksämäki 14 junaa/vrk, Pieksämäki–Kuopio 16 junaa/vrk, Kuopio–Iisalmi 12 junaa/vrk) vaihdellen eri vuoroväleillä (ruuhka-aikana 1 h vuoroväli ruuhkasuuntaan 2–3 tunnin ajan), junakohtaamisten vuoksi pientä vaihtelua vakioaikataulussa.</p> <p>Tavarajunia ympäri vuorokauden (vaihdellen liikennepaikkaväleittäin, noin 15–20 junaa/vrk).</p>	Ajoittaisia yhteensovitus-haasteita etenkin henkilö- ja tavarajunien välillä.	<p>Valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukaan Kuopio–Siilinjärvi-välin junamäärä kasvaa 2 tavarajunalla/vrk vuodesta 2017 vuoteen 2030.</p> <p>Vapaata kapasiteettia löytyy yksittäisille henkilö- ja tavarajunille. Kaukojunia voi esimerkiksi lisätä niille tunneille, joilla niitä ei vielä kulje. Tällöin junakohtaamisten helpottamiseksi yksittäisillä liikennepaikoilla voisi lisätä sivuraiteita.</p> <p>Lähijunaliikenteen (Suonenjoki–Iisalmi) lisääminen haastavaa nykyiseen rakenteeseen. Lisäksi tämä edellyttäisi nykyisen infran kehittämistä seisakkeiden ja kohtaamispaikkojen osalta.</p>	

5.7 Karjalan rata Kouvola–Joensuu ja Luumäki–Vainikkala

Rataosien yleiskuvaus ja yhteenveto tarkastelluista skenaarioista

Karjalan rata Kouvolasta Joensuuhun on kaksiraiteista Kouvola–Luumäki-välin osalta ja muuten yksiraiteista. Lisäksi tarkastelualueeseen kuului yksiraiteinen osuus Luumäeltä Vainikkalaan. Väleillä kulkee sekä henkilö- että tavaraliikennettä. Tarkastelualueella on myös lyhyt pääväyläverkkoon kuuluva ratayhteys Imatralta Imatrankosken rajalle. Imatra–Imatrankoski-välin käyttöasteita ei tarkasteltu tässä selvityksessä, koska välillä liikennöidään vaihtotyönä, joten sieltä ei ole saatavilla junaliikenteen toteumatietoja.

Kapasiteetin käyttöasteet on laskettu vain syksyn 2019 laskentapäivän tilanteesta lukuun ottamatta Kouvola–Lappeenranta-väliä. Kouvola–Lappeenranta-välin osalta laskettiin myös perusennusteen 2030 mukainen tilanne. Tavaraliikenteen osalta välille on ennustettu vähäistä kasvua, mutta kasvun oletettiin sijoittuvan huipputuntien ulkopuolelle. Yhteenveto tuloksista on esitetty taulukoissa 18–19.

Taulukko 18. Skenaariokohtaiset tulokset Kouvola–Luumäki–Vainikkala.

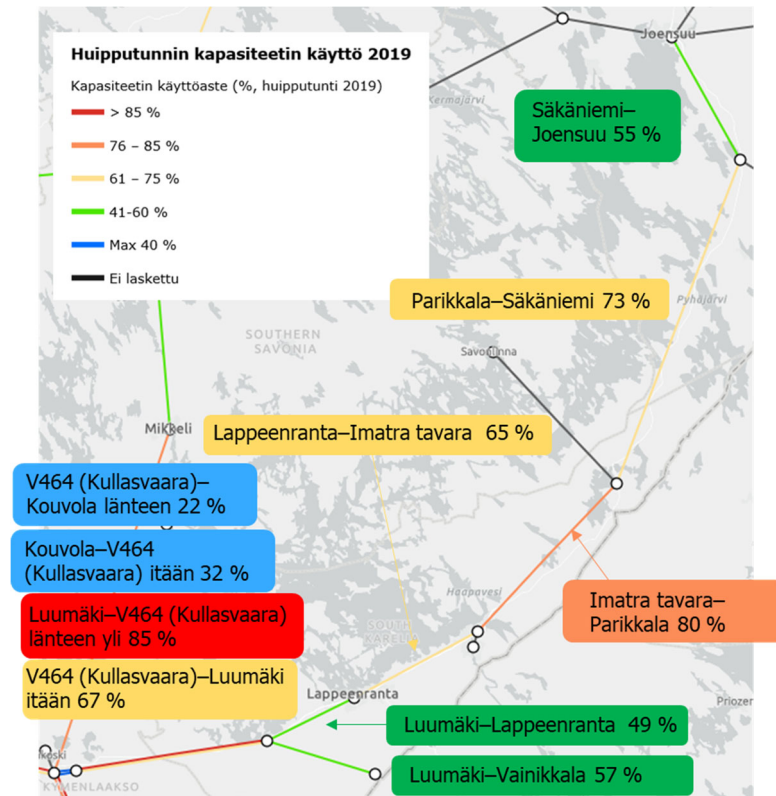
Kouvola–Kullasvaara, itään	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä		Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	9 %			
Huipputunnin käyttöaste	32 %			
Kullasvaara–Kouvola, länteen	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä		Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	8 %			
Huipputunnin käyttöaste	22 %			
Kullasvaara–Luumäki, itään	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	35	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia on lisäjunille, mutta ruuhkaisimpina hetkinä rajallisesti
Vuorokauden käyttöaste	30 %		Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	67 %		67 %	
Luumäki–Kullasvaara, länteen	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	36	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia on lisäjunille, mutta ruuhkaisimpina hetkinä rajallisesti
Vuorokauden käyttöaste	33 %		Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	yli 85 %		yli 85 %	
Luumäki–Vainikkala	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	28	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia on lisäjunille, mutta ruuhkaisimpina hetkinä rajallisesti
Vuorokauden käyttöaste	29 %			
Huipputunnin käyttöaste	57 %			

Taulukko 19. Skenaariokohtaiset tulokset Luumäki–Joensuu.

Luumäki–Lappeenranta	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	43	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia on lisäjunille, mutta ruuhkaisimpina hetkinä rajallisesti
Vuorokauden käyttöaste	23 %		Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	49 %		yli 85%	
Lappeenranta–Imatra tavara	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	53	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Kapasiteettia on, ja tilanne paranee Luumäki – Imatra Luima-hankeen myötä
Vuorokauden käyttöaste	34 %			
Huipputunnin käyttöaste	65 %			
Imatra tavara–Parikkala	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	27	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Kapasiteettia on, mutta pitkät suojastus- ja kohtausmisaikavälit tuovat haastetta
Vuorokauden käyttöaste	37 %			
Huipputunnin käyttöaste	80 %			
Parikkala–Säkäniemi	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	25	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Kapasiteettia on, mutta pitkät suojastus- ja kohtausmisaikavälit tuovat haastetta
Vuorokauden käyttöaste	39 %			
Huipputunnin käyttöaste	73 %			
Säkäniemi–Joensuu	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	24	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	19 %			
Huipputunnin käyttöaste	55 %			

Käyttöasteet vuoden 2019 laskentapäivänä

Huipputunnin kapasiteetin käyttöasteet vaihtelevat laskentaväleittäin 49 prosentista yli 85 prosenttiin (kuva 26), lukuun ottamatta lyhyttä laskentaväliä Kouvola–Kullasvaara, jolla käyttöasteet jäävät alle 30 prosenttiin. Korkein käyttöaste oli Luumäen ja Kullasvaaran välillä. Huipputunti saavutettiin kello 16–17 kiireellisen kapasiteetin tavarajunasta johtuen. Toiseksi korkein käyttöaste 80 prosenttia saavutettiin kello 16–17 Simpele–Parikkala-välillä.



Kuva 26. Huipputunnin käyttöasteet lokakuun 2019 laskentapäivänä Karjalan radalla Kouvola–Joensuu sekä välillä Luumäki–Vainikkala.

Koko vuorokauden käyttöasteet vaihtelivat laskentaväleittäin 19–39 prosentin välillä. Kullasvaaran ja Luumäen välillä kulki laskentapäivänä 35 junaa itään ja 36 junaa länteen. Luumäen ja Vainikkalan välillä kulki laskentapäivänä 28 junaa, Luumäen ja Lappeenrannan välillä 43 junaa, Lappeenrannan ja Imatra tavarat välillä 53 junaa, Imatra tavarat ja Parikkalan välillä 27 junaa ja Parikkalan ja Säkänimen sekä Säkänimen ja Joensuun välillä 24 junaa.

Kouvola–Luumäki-väliä kuormittaa etenkin Vainikkalan tavaraliikenne. Laskentavälillä Luumäki–Kullasvaara lännen suunnan poikkeavan korkean huipputunnin käyttöasteen aiheutti kiireellisenä kapasiteettina haettu lisätavarajuna. Muutoin käyttöaste on samalla tasolla kuin vastakkaisessa kulkusuunnassa. Luumäki–Lappeenranta-välin käyttöaste ei nouse erityisen korkeaksi, koska tavarajunat kulkevat pääsääntöisesti nipuissa samaan suuntaan. Junakohtaamisia on siksi liikennemäärään nähden vähän. Vertailupäivänä oli myös kohtalaisen paljon peruttuja tavarajunia. Tämä on kuitenkin hyvin tyypillinen tilanne alueella.

Lappeenranta–Imatra tavarat -välillä käyttöaste on kohtuullisen korkea. Junaäärä on korkeampi kuin Luumäki–Lappeenranta-välillä, koska välillä on lyhyitä raakapuukuljetuksia Imatralta Joutsenoon sekä Lauritsalaan. Matkustaja- ja tavaraliikenteen yhteensovittaminen on todettu haastavaksi. Käynnissä oleva Luumäki–Imatra-välin parantamisen ensimmäinen vaihe (Luima-hanke) tulee parantamaan tilannetta etenkin Joutseno–Imatra-välin osalta, jolle tulee uusi kaksoisraideosuus. Imatra tavarat–Joensuu-välin käyttöaste pienenee Joensuuta kohti. Osa tavarajunista kulkee osuudella vain Simpeleelle tai Parikkalaan asti. Säkäniemi–Joensuu-välillä opastinvälit ovat lyhyempiä kuin Parikkala–Säkäniemi-välillä.

Tarkastelualueella on päivittäin tyypillisesti useita veturisiirtoja etenkin osuuk-silla Kouvola–Luumäki, Luumäki–Vainikkala ja Luumäki–Imatran tavana-asema. Päivittäin toistuvien veturisiirtojen pääteasemia ovat myös Lauritsala ja Jout-seno. Laskentapäivänä veturisiirtoja oli Kouvola–Luumäki-osuudella viisi, Luu-mäki–Vainikkala-osuudella kolme ja Luumäki–Imatra-osuudelle kahdeksan, mutta kaikki huipputuntien ulkopuolella. Imatralta Joensuuhun on päivittäin yleensä yksittäisiä veturisiirtoja, jotka liittyvät tyypillisesti Niiralan rajaliiken-teeeseen. Laskentapäivänä näitä siirtoja ajettiin kaksi. Työkoneita tai muuta vas-taavaa liikennettä ei ajettu laskentaväleillä lainkaan laskentapäivänä.

Käyttöasteet vuoden 2020 laskentapäivänä

Rataosalle ei tehty erikseen vuoden 2020 tarkastelua.

Nykytilanteen laadullinen tarkastelu ja kunnossapitomahdollisuudet

Kouvola–Imatra-väli on täsmällisyyden kannalta haastava. Kaksiraiteinen osuus muuttuu Luumäellä yksiraiteiseksi ja samassa kohtaa Vainikkalan rata yh-tyy rataosaan. Lisäksi välillä on paljon junakohtaamisia ja tavaraliikennettä. Näin ollen väli on hyvin herkkä myöhästymisten kertaantumiselle. Lisäksi välillä on ollut viime aikoina paljon nopeusrajoituksia ratatöistä, roudasta ja radan kun-nosta johtuen. Kunnossapidolle on hyvin haastavaa löytää kahden tunnin työra-koja. Lyhyempiä työrajoja on mahdollista löytää yksittäisinä päivinä varsinkin yöaikaan.

Imatra–Joensuu-väli ei itsessään ole täsmällisyyden kannalta yhtä haastava, mutta yksiraiteisella osuudella aiemman välin ongelmat kertautuvat sekundää-risinä myöhästymisinä. Junamäärä on pienempi kuin Kouvolan ja Imatran välillä, joten työrajojen löytäminen on hieman helpompaa. Liikenne on tälläkin välillä lähes jatkuvaa lauantain ja sunnuntain välistä yötä lukuun ottamatta.

Luumäki–Vainikkala-välillä tavarajunien todellisissa kulkuajoissa on paljon vaihtelua. Ajoittain tämä helpottaa liikennetilannetta ja parantaa täsmällisyyttä, kun tavarajunien etuajassakulku poistaa kohtaamisia. Toisaalta myöhästymiset puolestaan kertautuvat helposti siirtyvien kohtaamisten takia. Välin haasteelli-suutta lisää nopeiden Allegro-junien ja tavaraliikenteen yhteensovittaminen. Kahden tunnin työrajoja on löydettävissä useimpina viikonpäivinä.

Käyttöasteet vuoden 2030 tilanteessa

Valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa oli ennustettu yhden kaukojunaparin kasvu vuorokaudessa Lappeenrantaan tai Imatralle asti. Tässä selvityksessä lisäjunien oletettiin kulkevan Lappeenrantaan asti. Tavaraliikenteen osalta oli ennustettu vähäistä kasvua junamäärissä, mutta uusien tavarajunien oletettiin sijoittuvan huipputuntien ulkopuolelle. Näin ollen tarkasteltiin ainoastaan Kou-vola–Lappeenranta-välin käyttöasteiden muutoksia.

Kaukoliikenteen kasvu on sidottu Oikoradan liikenteen kasvuun, joten Kouvola–Lappeenranta-välin osalta tarkasteltiin uudelleen tunnit, joille Oikoradan tar-kastelussa lisätty kaukojuna osui. Lisättyjen henkilöjunien myötä huipputunnit muuttuivat Kouvolan ja Lappeenrannan välisillä laskentaosuuksilla. Käyttö-asteet olivat kuitenkin vain hieman suurempia kuin nykytilan huipputuntien käyttöasteet. Kullasvaara–Luumäki-laskentavälillä itään päin huipputunti siirtyi

tunnilla, mutta käyttöaste oli 67 % kuten nykytilanteessa. Länteen päin uusi kaukojuna aiheutti piikin käyttöasteeseen kello 11–12 ja käyttöaste oli reilusti yli 85 %. Luumäki–Lappeenranta-laskentavälillä uusi kaukojuna aiheutti uuden huipputunnin kello 19–20. Käyttöaste oli 53 %, mikä on 4 % enemmän kuin nykytilanteen huipputunnilla.

Ennusteisiin kuulumattomat kasvunäkymät

Kaukoliikenteen osalta Kouvola–Joensuu-välille ei tarkasteltu perusennusteesta poikkeavia kasvumahdollisuuksia. Tavaraliikenteen mahdollinen ennusteita merkittävämpi kasvu koskisi oletettavasti transitoliikennettä. Lisäksi esimerkiksi mahdolliset uudet biotehdasinvestoinnit voivat kasvattaa raakapuuntuontia Venäjältä, mikä lisäisi alueen tavaraliikennettä.

Kouvola–Luumäki–Vainikkala-yhteysväli on osa transitoliikenteen pääreittiä. Ruuhkaisimpina hetkinä yksiraiteisella Luumäki–Vainikkala-välillä on kapasiteettihaasteita. Mikäli tavarajunien kulkuaikoja ei rajoita muut tekijät, kuten saapumisaika määränpäähän tai kuljetusten saapuminen rajan yli, välille voidaan lisätä vielä useita tavarajunia päivässä. Junapituuksia kasvattamalla voitaisiin myös vaikuttaa junamääriin. Venäjän henkilöliikenteen kehittyminen voi mahdollisesti olla tulevaisuudessa merkittävän suurta.

Tavaraliikenne aiheuttaa kaksiraiteisella Kouvola–Luumäki-välillä selkeitä piikkejä käyttöasteeseen. Yksittäisille ruuhkaisille tunneille tavaraliikenteen lisääminen ei ole mahdollista, mutta suurimman osan vuorokaudesta välin käyttöaste on matala ja tavaraliikennettä voitaisiin lisätä merkittävästi.

Luumäki–Imatra-väliä kehitetään parhaillaan. Joutseno–Imatra-välille tulee kaksoisraide, mikä lisää kapasiteettia merkittävästi. Luumäki–Joutseno-väli jää yksiraiteiseksi. Välin potentiaalinen tavaraliikenteen kasvu on lähinnä raakapuukuljetuksissa. Raakapuukuljetusten volyymit ovat kuitenkin olleet aiemmin merkittävästi suurempia kuin tällä hetkellä. Välin haasteet liittyvät enemmän ratapihojen kapasiteetin riittävyyteen kuin linjakapasiteetin riittävyyteen. Luima-hankkeen jälkeen haasteellisimmaksi osuudeksi jää Lappeenranta–Joutseno-väli, sillä Imatra–Lauritsala-väli raakapuukuljetusten takia kyseisen välin liikennemäärä on suurempi kuin Luumäki–Lappeenranta-välin. Yhteysväliin vaikuttaa merkittävästi Imatrankoski rajan mahdollinen avautuminen kaikelle liikenteelle, jolloin Imatrankosken ja Vainikkalan reitit olisivat selkeästi vaihtoehtoisia Venäjän suunnan liikenteelle ja niitä tulisi tarkastella kokonaisuutena.

Imatra–Joensuu-välin osalta potentiaalinen lisäkasvu on lähinnä raakapuukuljetuksissa. Välin haasteena ovat suhteellisen pitkät suojustus- ja kohtaamispaikkavälit Imatra–Säkäniemi välillä. Välille on kuitenkin mahdollista lisätä useita tavarajunia päivässä, jos kaukoliikenteen määrä pysyy nykyisellä tasolla.

Aiemmin on selvitetty mahdollista taajamajunaliikennettä ensisijaisesti Lappeenranta–Imatra-välille, mutta myös Kouvola–Parikkala-välille (Etelä-Karjan liitto 2010). Tässä selvityksessä on todettu, että taajamajunaliikenteen yhteensovittaminen muun liikenteen kanssa on mahdotonta yksiraiteisilla osuuksilla. Koska Luima-hankkeessa kaksoisraide toteutetaan vain Joutseno–Imatra-välille, niin taajamajunaliikenteelle ei synny edellytyksiä edes Lappeenranta–Imatra-välille.

Junien lisäämismahdollisuudet ja mahdolliset toimenpiteet välityskykyongelmien ratkaisemiseksi

Kaikilla tarkastelualueen rataosilla on mahdollisuus kasvattaa junamääriä. Henkilö- ja tavaraliikenteen yhtäaikainen kasvattaminen on kuitenkin hankalaa, koska yksiraiteisilla rataosilla se tarkoittaa junakohtaamisten selkeää lisääntymistä, mikä pidentää matka-aikoja ja heikentää täsmällisyyttä.

Kouvola–Luumäki-väli on yksittäisinä huipputunteina ruuhkainen, mutta pääasiassa kaksiraiteisella osuudella voidaan vielä lisätä liikennettä. Luumäki–Vainikkala-välillä on ruuhkaisimpina aikoina yhteensovitusongelmia ja liikenteen kasvattaminen ei ole mahdollista. Koko vuorokautta tarkasteltaessa kapasiteettia kuitenkin on vapaana. Haasteena on se, että rajaliikenne määrittää junien kulkuajoja. Vainikkalan ratapihan kapasiteettia on kehitetty, mikä on helpottanut tilannetta jonkin verran.

Luumäen ja Imatran välinen kapasiteetti kasvaa Luima-hankkeen myötä. Joutseon ja Imatran välinen kaksoisraide helpottaa etenkin Imatran rajanylityspaikan kautta tulevien raakapuukuljetusten siirtoa lähialueen tehtaille. Suurin osa välistä jää kuitenkin yksiraiteiseksi, joten hankkeen jälkeenkin junamäärän lisäämismahdollisuudet ruuhkaisiin aikoihin ovat rajalliset.

Imatran ja Joensuun välillä on vapaata kapasiteettia. Liikennemäärien kasvaessa kauko- ja tavaraliikenteen yhteensovittaminen on kuitenkin haasteellista pitkien suojastus- ja kohtaamispaikkavälien takia.

Rataosa	Liikenteen kuvaus ja junamäärät	Nykytilan haasteet	Liikenne-ennuste ja junien lisäämismahdollisuudet tulevaisuudessa	Vuoden 2030 liikenteen edellyttämää mahdollisia kehitystoimenpiteitä
Karjalan rata Kouvola–Joensuu	<p>Kaukojunia yht. noin 30 junaa/vrk Kouvola–Luumäki-välillä. Määrä vähenee asteittain Imatra–Joensuu-väin 12 junaan/vrk. Kaukojunien vuoroväli vaihtelee 1–3 h.</p> <p>Tavarajunia kulkee paljon läpi vuorokauden. Enimmäkseen Kouvola–Luumäki noin 40 junaa/vrk.</p>	<p>Tavara- ja kaukojunien yhteensovittamisessa haasteita ajoittain ruuhkaisella yksiraiteisella Luumäki–Imatra-välillä. Luumäellä haasteena myös Vainikkalan radan liikenteen yhteensovittaminen Karjalan radan liikenteen kanssa.</p>	<p>Kaukojunien määrä kasvaa Kouvola–Imatra 2 junalla/vrk ennusteen mukaan vuoteen 2030 mennessä.</p> <p>Junamääriä on mahdollista kasvattaa. Yksiraiteisilla osuuksilla tulee kuitenkin yhteensovitushaasteita tavara- ja kaukojunien välillä.</p> <p>Transitoliikenteen muutoksilla voi olla suuria vaikutuksia kehitystarpeisiin.</p> <p>Yhteysväliin vaikuttaa merkittävästi Imatrankoski rajan mahdollinen avautuminen kaikelle liikenteelle, jolloin Imatrankosken ja Vainikkalan reitit olisivat selkeästi vaihtoehtoisia Venäjän suunnan liikenteelle ja niitä tulisi tarkastella kokonaisuutena.</p>	<p>Luumäki–Imatra -välin kehittämisen 1. vaihe käynnissä. Seuraavassa vaiheessa rataosan kehittämistarpeet liittyvät enemmän ratapihojen kapasiteetin riittävyyteen, kuin linjakapasiteetin riittävyyteen.</p>
Luumäki–Vainikkala	<p>Tavarajunia liikennöi ympäri vuorokauden noin 18 junaa/vrk. Päivittäin ajettavien junien määrä vaihtelee paljon.</p> <p>Kaukojunia liikennöi 10 junaa/vrk. Venäjän liikenteen aikataulut tiukasti vakioitu.</p>	<p>Välillä on vapaata kapasiteettia, mutta rajaliikenne määrittää junien kulkuaikoja.</p>	<p>Ei ennustettua kasvua, mutta Venäjän liikenteen kasvunäkymiin liittyy paljon epävarmuuksia sekä henkilö- että tavaraliikenteen osalta.</p> <p>Välille voidaan lisätä vielä useita tavarajunia päivässä, jos kuljetukset eivät ole sidottu esimerkiksi tiettyyn saapumisaikaan.</p>	<p>Suojastusvälejä lyhentämällä ja kohtauspaikkoja parantamalla ruuhka-aikoihin saataisiin lisää mahdollisuuksissa lisätä junia.</p>

5.8 Oulu–Kontiomäki–Vartius ja Ylivieska– Iisalmi–Kontiomäki

Rataosien yleiskuvaus ja yhteenveto tarkastelluista skenaarioista

Rataosat Kontiomäeltä eri suuntiin sekä poikittainen yhteys Iisalmesta Ylivieskaan ovat yksiraiteisia, erityisesti tavaraliikenteen käytössä olevia rataosia. Iisalmi–Ylivieska-rata tullaan sähköistämään. Nykytilanteen kapasiteetin käyttöasteet on laskettu syksyn 2019 laskentapäivän mukaisessa tilanteessa. Lisäksi laskettiin skenaarion 2 mukainen tilanne välille Vartius–Oulu.

Rataosat sisältävät seuraavat laskentavälit:

- Oulu–Kontiomäki
- Kontiomäki–Vartius
- Iisalmi–Kajaani
- Kajaani–Kontiomäki
- Iisalmi–Ylivieska

Yhteenveto tuloksista on esitetty taulukossa 20.

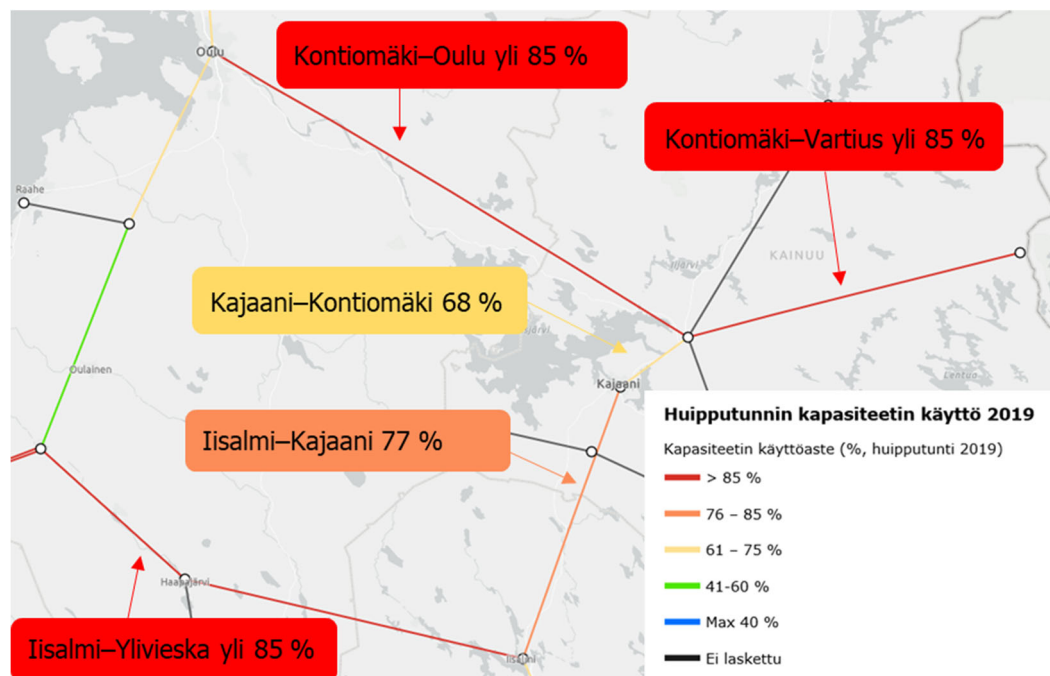
Taulukko 20. Skenaariokohtaiset tulokset Oulu–Kontiomäki–Vartius ja Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki.

Oulu–Kontiomäki	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	20	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia rajallisesti
Vuorokauden käyttöaste	51 %		Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	yli 85 %		yli 85 %	
Kontiomäki–Vartius	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	6	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia on, mutta nykyisiin kulkuajoihin hyvin rajallisesti
Vuorokauden käyttöaste	25 %		Ei tarkasteltu	
Huipputunnin käyttöaste	yli 85 %		yli 85 %	
Iisalmi–Kajaani	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	18	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	32 %			
Huipputunnin käyttöaste	77 %			
Kajaani–Kontiomäki	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	11	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	16 %			
Huipputunnin käyttöaste	68 %			
Iisalmi–Ylivieska	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	19	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia rajallisesti
Vuorokauden käyttöaste	50 %			
Huipputunnin käyttöaste	yli 85 %			

Käyttöasteet vuoden 2019 laskentapäivänä

Huipputunnin kapasiteetin käyttöasteet vaihtelevat laskentaväleittäin 68 prosentista yli 85 prosenttiin (kuva 27). Huipputunnit vaihtelivat seuraavasti:

- Iisalmi–Kajaani-välillä huipputunti saavutettiin kello 9–10 Sukevan ja Murtomäen välillä.
- Iisalmi–Ylivieska-välillä huipputunti saavutettiin kello 7–8 Iisalmen ja Kiuruveden välillä.
- Oulu–Kontiomäki-välillä huipputunti saavutettiin kello 18–19 Utajärven ja Vaalan välillä.
- Kontiomäki–Vartius-välillä huipputunti saavutettiin kello 13–14 Kontiomäen kolmioraiteen ja Arolan välillä.
- Kajaanin ja Kontiomäen välillä ei ole muita liikennepaikkoja. Huipputunti oli kello 17–18



Kuva 27. Huipputunnin käyttöasteet lokakuun 2019 laskentapäivänä Kontiomäeltä lähtevillä pääväylillä sekä välillä Ylivieska–Iisalmi.

Koko vuorokauden käyttöasteet vaihtelivat hyvin paljon eri laskentaväleillä. Iisalmen ja Ylivieskan sekä Kontiomäen ja Oulun välillä vuorokauden käyttöasteet olivat korkeimmat, noin 50 prosenttia molemmissa. Iisalmen ja Kajaanin välillä koko vuorokauden käyttöaste oli 32 prosenttia, Kontiomäen ja Vartiuksen välillä 25 prosenttia sekä Kajaanin ja Kontiomäen välillä 16 prosenttia.

Rataosat ovat tavaraliikennepainotteisia lukuun ottamatta Iisalmi–Kontiomäki-väliä, jolla kulkee henkilöjunia enemmän. Iisalmen ja Ylivieskan välillä kulki laskentapäivänä 19 junaa, Iisalmen ja Kajaanin välillä 18 junaa, Kajaanin ja Kontiomäen välillä 11 junaa, Kontiomäen ja Oulun välillä 20 junaa ja Kontiomäen ja Vartiuksen välillä kuusi junaa. Tavarajunien määrä vaihtelee paljon päivittäin ja etenkin Kontiomäki–Oulu-välillä tavarajunat kulkevat usein ryppäinä. Ylivieskan ja Iisalmen sekä Iisalmen ja Kontiomäen välillä junat eivät välttämättä aja koko laskentaväliä. Esimerkiksi Iisalmen ja Ylivieskan välillä vain noin puolet junista

kulkee koko laskentavälin. Lisäksi tarkastelualueen rataosilla on päivittäin muutamia veturisiirtoja huipputuntien ulkopuolella.

Käyttöasteet vuoden 2020 laskentapäivänä

Rataosalle ei tehty erikseen vuoden 2020 tarkastelua.

Nykytilanteen laadullinen tarkastelu ja kunnossapitomahdollisuudet

Oulu–Vartius-välillä huipputuntien käyttöasteet ovat korkeita ja väli on muutenkin kuormittunut. Tämä johtuu pitkistä suojustusväleistä suhteessa junamäärään. Pitkien suojustusvälien ja junakohtaamisten takia Oulu–Kontiomäki-väli on haasteellinen täsmällisyyden kannalta ja junien lisäysmahdollisuudet ovat rajalliset. Kontiomäki–Vartius-välille täsmällisyysasteita aiheuttaa myös rajan yli tulevan liikenteen aikataulujen epävarmuus. Oulun ja Kontiomäen välillä kunnossapidolle on vapaita lyhyitä työrajoja useina päivinä keskipäivän jälkeen ja aamuyöstä. Koko välin kattavaa kahden tunnin työrajoa koko reittiosuudella ei kuitenkaan välttämättä ole. Kontiomäki–Vartius-välillä liikenne keskittyy päiväsaikaan ja kunnossapidolle on runsaasti työrajoja etenkin yöaikaan.

Iisalmi–Ylivieska-välillä suojustusvälit ovat noin 27–34 kilometrin pituisia, jolloin käytännössä kaksi tavarajunaa tunnissa varaa koko välin kapasiteetin. Näin ollen huipputuntien käyttöaste on korkea. On tunteja, jolloin välillä ei ole liikennettä ollenkaan, mutta yksikin juna nostaa käyttöasteen suhteellisen korkeaksi. Välin kokonaisjunamäärä on vastaava kuin esimerkiksi Kontiomäki–Oulu-välillä, mutta vain noin puolet junista kulkee koko välin. Tämän takia junakohtaamisia on huomattavasti vähemmän ja välillä ei ole erityisiä täsmällisyysasteita. Kunnossapidolle on useita työrajoja etenkin ennen keskipäivää, mutta koko välin kattavaa kahden tunnin työrajoa ei kuitenkaan aina ole, jos huomioidaan myös kiireellisenä kapasiteettina ajettava liikenne.

Iisalmi–Kontiomäki-välillä käyttöasteet ovat olleet hieman muita alueen rataosia alhaisemmat, mutta kuitenkin varsin korkeat. Opastin- ja liikennepaikkavälit ovat pitkiä, tyypillisesti noin 20–25 kilometrin mittaisia, eli ajoajassa noin 15 minuutin pituisia. Liikennettä on lähes vuorokauden ympäri. Sekaliikenne ja yksiraiteisuus aiheuttavat haasteita täsmällisyydelle, mutta täsmällisyysongelmat heijastuvat usein muilta rataosilta. Kunnossapidolle löytyy yli tunnin työrajoja myös päiväsaikaan. Koko välin kattavaa kahden tunnin työrajoa ei kuitenkaan välttämättä ole helposti löydettävissä.

Käyttöasteet vuoden 2030 tilanteessa

Valtakunnallisen ennusteen perustella yhteysväleillä ei ole merkittäviä kasvotuksia. Ennusteeseen 2030 lisättiin yksi uusi tavarajuna välille Vartius–Oulu. Ennustevuoden 2030 osalta laskettiin seuraavat tunnit:

- Kontiomäki–Vartius kello 14–19
- Oulu–Kontiomäki kello 16–22

Kontiomäki–Oulu-välillä huipputuntien kapasiteetin käyttöaste on jo nykytilanteessa korkea. Lisäjunan takia käyttöaste nousi noin 10 prosenttiyksikköä. Kontiomäki–Vartius-välille ei huipputunnille mahtunut lisäjunaa, joten tulokset eivät muuttuneet.

Ennusteisiin kuulumattomat kasvunäkymät

Valtakunnallisen ennusteen perustella tarkastelualueen junamäärien ei oleteta kasvavan merkittävästi. Transitoliikenteen kehittyminen sekä teollisuuden kehitys ja investoinnit voivat lisätä tavarajunien määrää rataosilla merkittävästikin ennusteita enemmän. Transitoliikenteen mahdollinen kasvu lisää kuljetustarvetta erityisesti Ylivieska–Vartius-akselilla, jossa voidaan liikennöidä joko Oulun tai Iisalmen kautta. Vuoteen 2030 mennessä välille on ennustettu yhden tavarajunan lisäys vuorokaudessa. Koska kyse on Vartiuksen rajalta tulevasta liikenteestä, skenaariotarkasteluissa on oletettu, että se sijoittuu mahdollisimman lähelle nykyisen liikenteen kulkuaikoja.

Oulu–Kontiomäki-välillä säännöllisesti toistuvia tyhjiä kulkurakoja uudelle tavaraliikenteelle on hyvin rajallisesti, sillä liikennettä on lähes jatkuvasti ympäri vuorokauden. Kapasiteetin käyttöasteet ovat yleensä matalimpia joinakin yön tunteina ja puolenpäivän aikaan, mutta tällöinkään tavarajunien lisääminen ei välttämättä ole mahdollista ilman kunnossapidon työraoista karsimista. Kaikilla kohtaamispaikoilla on vähintään 650 metriä pitkät raiteet. Pikkaralassa ja Muhoksessa on noin kilometrin pituiset raiteet.

Kontiomäki–Vartius-välillä vapaata ratakapasiteettia on melko runsaasti. Nykyisin junaliikenne keskittyy vahvasti tietyille tunneille, etenkin noin kello 10–20 väliselle ajalle. Junia on mahdollista liikennöidä enimmillään noin tunnin välein yhteen suuntaan tai molempiin suuntiin noin kahden tunnin välein, jolloin junakohtaaminen tapahtuu Arolan liikennepaikalla. Vilkkaaseen aikaan junien lisäysmahdollisuudet ovat rajalliset. Rataväli sallii esimerkiksi rajaliikenteen merkittävän kasvun, jos uusia junia on mahdollista ajaa pitkin vuorokautta ja etenkin kello 20–10 välisenä aikana. Lisäliikenteen vaatiman kapasiteetin löytäminen on kuitenkin todennäköisesti ongelmallista muilla rataosuuksilla, kuten Kontiomäki–Oulu/Iisalmi-väleillä. Arolan liikennepaikalla on 1050 metrin raide ja Ypäkkävaarassa noin 750 metrin raide.

Iisalmi–Kontiomäki-välillä junaliikenne on nykyisellään lähes jatkuvaa ympäri vuorokauden. Vain Kajaanissa on kohtaamismahdollisuus useammalle junalle kerrallaan. Enintään kaksi junaa voi kohdata kerrallaan Sukevan ja Murtomäen liikennepaikoilla. Myös kohtaamispaikkojen pituudet asettavat rajoitteita. Murtomäen ja Kajaanin liikennepaikoilla on noin 800 metriä pitkät raiteet ja Sukevassa noin 620 metriä pitkä raide. Pitkien kohtaamispaikkavälien ja kohtaamispaikkojen puutteellisen infrastruktuurin takia junamäärän lisäämiselle on enintään yksittäisiä mahdollisuuksia.

Iisalmi–Ylivieska-välillä junamäärä saattaa lisääntyä radan sähköistämisen ja esimerkiksi rajaliikenteen kasvun myötä. Radan sähköistäminen saattaa siirtää tavarajunia kulkemaan Iisalmen ja Ylivieskan väliä Kontiomäen ja Oulun välin sijasta. Junamäärissä mitaten vähäinen liikennemäärä mahdollistaa joinakin vuorokaudenaikoina junamäärän maltillisen lisäämisen. Pitkien kohtaamispaikkavälien takia yhteensovitus on kuitenkin melko haastavaa. Myös kohtaamispaikkojen pituudet asettavat rajoitteita. Kiuruvedellä, Pyhäsalmeella ja Haapajärvellä on vähintään 620 metriä pitkät raiteet ja Nivalassa noin 800 metriä pitkä raide. Rataosuus on erittäin kuormittunut etenkin kello 6–10 ja 17–03.

Junien lisäämismahdollisuudet ja mahdolliset toimenpiteet välityskykyongelmien ratkaisemiseksi

Tarkastelualueen eri rataosilla on kapasiteettia vapaana, mutta yhtenäisten kulurakojen löytäminen tavaraliikenteen kuljetusreiteille on haastavaa. Varsinkin Vartiuksen suunnan liikenteen kasvattaminen on haasteellista, ellei mahdollinen lisäliikenne rajan yli tule eri aikaan kuin nykyisin. Nykyisiin kulkuaikoihin voidaan lisätä vain yksittäisiä juna, koska Vartius–Kontiomäki-välillä voi kulkea vain yksi juna tunnissa suuntaansa. Kontiomäki–Oulu-välin infraa on kehitetty, mutta yleisesti voidaan todeta, että koko alueen haasteena on pitkät suojustus- ja kohtaamispaikkavälit. Lisäksi junien pidentämistä rajoittaa kohtaamispaikkojen pituudet.

Alueen eri rataosien kapasiteettia saataisiin kasvatettua lisäämällä suojustusvälejä sekä kohtaamispaikkoja ja pidentämällä kohtaamispaikkoja. On kuitenkin huomioitava, että kuljetusreitit Kontiomäeltä Oulun tai Iisalmen kautta Ylivieskaan ovat toisilleen vaihtoehtoisia. Reittien kehittäminen voi siten siirtää kuljetuksia reitiltä toiselle ja vapauttaa kapasiteettia.

Rataosa	Liikenteen kuvaus ja junamäärät	Nykytilan haasteet	Liikenne-ennuste ja junien lisäämismahdollisuudet tulevaisuudessa	Vuoden 2030 liikenteen edellyttämiä mahdollisia kehitystoimenpiteitä
Kontiomäki–Oulu	Junamäärä yhteensä 20 junaa/vrk, joista 8 on henkilöjuna. Tavarajunia liikennöidään ympäri vuorokauden	Pitkät suojustusvälit aiheuttavat yhteensovittamishaasteita.	Valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukaan tavara-junien määrä kasvaa 1 junalla/vrk vuodesta 2017 vuoteen 2030. Vapaata kapasiteettia lisäjunille on rajallisesti.	Suojustusvälien lyhentäminen ja/tai kohtaamispaikkojen lisääminen. Nykyisillä kohtaamispaikoilla raidemäärän lisääminen tai pidentäminen voisi myös helpottaa yhteensovitusta.
Kontiomäki–Iisalmi	Junamäärä yhteensä 10–20 junaa/vrk liikennepaikkavälistä riippuen. Näistä henkilöjunia on 12. Tavarajunia liikennöidään ympäri vuorokauden.	Pitkät suojustusvälit aiheuttavat yhteensovittamishaasteita.	Ennusteen mukaan rataosan tavara-junien määrä kasvaa yhdellä vuoteen 2030 mennessä. Vapaata kapasiteettia lisäjunille on rajallisesti.	Kontiomäki–Oulu–Ylivieska ja Kontiomäki–Iisalmi–Ylivieska ovat vaihtoehtoisia reittejä, joten yhden reitin kehittäminen voi siirtää kuljetuksia toiselta reitiltä toiselle.
Iisalmi–Ylivieska	Junamäärä yhteensä 19 junaa/vrk, joista 4 on henkilöjuna. Tavarajunia liikennöidään ympäri vuorokauden.	Pitkät suojustusvälit aiheuttavat yhteensovittamishaasteita.	Ennusteen mukaan rataosan junamäärät eivät ole kasvamassa vuoteen 2030 mennessä. Vapaata kapasiteettia lisäjunille on rajallisesti.	

Rataosa	Liikenteen kuvaus ja juna-määrät	Nykytilan haasteet	Liikenne-ennuste ja junien lisää-mismahdollisuu-det tulevaisuu-nessa	Vuoden 2030 lii-kenteen edellyt-tämiä mahdolli-sia kehitys-toimenpiteitä
Kontio-mäki-Vartius	Tavarajunia lasken-tapäivänä 6 junaa/vrk, pääosin päi-vällä.	Pitkät suojustus-välit, tosin juna-määrä on melko alhainen Rajan takaa tulevien junien aikataulujen epävarmuus	Valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukaan tavarajunien määrän kasvavaa 1 junalla/vrk vuodesta 2017 vuoteen 2030. Vapaata kapasiteet-tia on runsaasti vuorokauden aikana, mutta ei niukasti niinä aikoi-na, joi-na jo nykyisin kulkee junia.	

5.9 Kouvola–Juurikorpi–Kotka ja Juurikorpi–Hamina

Rataosien yleiskuvaus ja yhteenveto tarkastelluista skenaarioista

Kouvola–Kotka-yhteysväli on kaksiraiteinen välillä Kouvola–Juurikorpi ja muuten radat ovat yksiraiteisia. Kouvola–Kotka satama -väli on sekaliikennerrata. Juurikorvesta Haminaan ja Kotkassa Mussaloon asti on ainoastaan tavaraliikennettä.

Rata sisältää seuraavat laskentavälit:

- Kouvola–Juurikorpi
- Juurikorpi–Kymi
- Kymi–Hovinsaari
- Hovinsaari–Kotkan satama
- Hovinsaari–Mussalo
- Juurikorpi–Hamina

Nykytilanteesta laskettiin sekä syksyn 2019 tulokset että 2020 aikataulukauden tulokset. 2020 aikataulurakenteeseen on tullut lisäyksiä taajamajunavuoroihin. Ennustevuodelle 2030 ei tehty erikseen tarkasteluja, koska rataosalle ei ole ennustettu kasvua henkilö- tai tavaraliikenteessä valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa.

Yhteenveto tuloksista on esitetty taulukossa 21–22.

Taulukko 21. Skenaariokohtaiset tulokset Kouvola–Juurikorpi–Hamina.

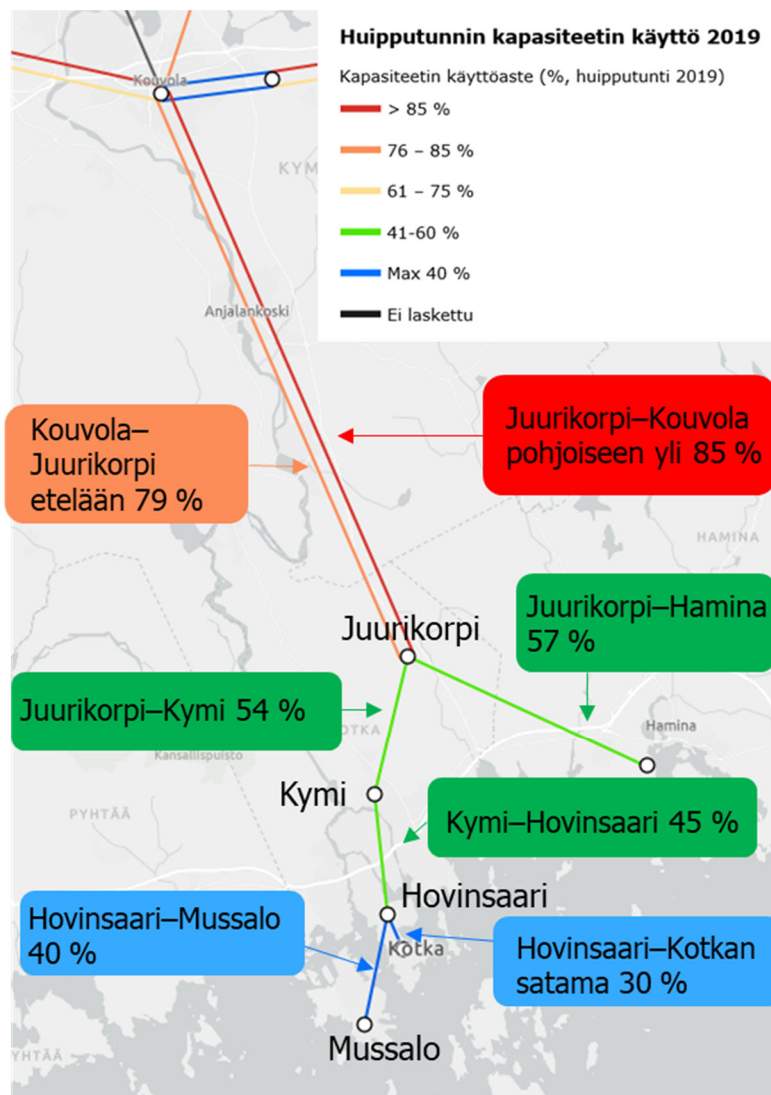
Kouvola–Juurikorpi, etelään	Skenaario 1 (2019)	Skenaario 1 (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	28	31	Ei tarkasteltu	Mm. välityskykyä parantava kehittämissanke käynnissä.
Vuorokauden käyttöaste	31 %	30 %		
Huipputunnin käyttöaste	79 %	yli 85 %		
Juurikorpi–Kouvola, pohjoiseen	Skenaario 1 (2019)	Skenaario 1 (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	23	28	Ei tarkasteltu	Mm. välityskykyä parantava kehittämissanke käynnissä.
Vuorokauden käyttöaste	23 %	25 %		
Huipputunnin käyttöaste	yli 85 %	81 %		
Juurikorpi–Hamina	Skenaario 1 (2019)	Skenaario 1 (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	7	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Mm. välityskykyä parantava kehittämissanke käynnissä.
Vuorokauden käyttöaste	10 %			
Huipputunnin käyttöaste	57 %			

Taulukko 22. Skenaariokohtaiset tulokset Juurikorpi–Mussalo ja Juurikorpi–Kotkan satama.

Juurikorpi–Kymi	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	43	49	Ei tarkasteltu	Mm. välityskykyä parantava kehittämissanke käynnissä.
Vuorokauden käyttöaste	25%	29 %		
Huipputunnin käyttöaste	54%	70 %		
Kymi–Hovinsaari	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	41	45	Ei tarkasteltu	Mm. välityskykyä parantava kehittämissanke käynnissä.
Vuorokauden käyttöaste	19%	21 %		
Huipputunnin käyttöaste	45%	47 %		
Hovinsaari–Kotkan satama	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	15	18	Ei tarkasteltu	Mm. välityskykyä parantava kehittämissanke käynnissä.
Vuorokauden käyttöaste	9%	11 %		
Huipputunnin käyttöaste	30%	40 %		
Hovinsaari–Mussalo	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	21	Ei muutoksi, joten ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Mm. välityskykyä parantava kehittämissanke käynnissä.
Vuorokauden käyttöaste	12%			
Huipputunnin käyttöaste	40%			

Käyttöasteet vuoden 2019 laskentapäivänä

Huipputunnin kapasiteetin käyttöasteet vaihtelevat laskentaväleittäin 30 prosentista yli 85 prosenttiin (kuva 28). Alhaisin huipputunnin kapasiteetin käyttöaste oli liikennepaikkavälillä Hovinsaari–Kotka satama, jonne kulkee säännöllisesti vain matkustajaliikennettä. Korkein käyttöaste oli pohjoiseen Kouvola–Juurikorpi-välillä. Huipputunti saavutettiin kello 19–20. Kouvola–Juurikorpi-välillä liikennemäärä on suurin, koska tavaraliikenne jakautuu Juurikorvesta Kotkan ja Haminan satamiin. Lisäksi kaksiraiteiselle osuudelle poikkeuksellisen pitkät opastinvälit kasvattavat minimijunaväliä ja sitä kautta käyttöastetta.



Kuva 28. Huipputunnin käyttöasteet lokakuun 2019 laskentapäivänä yhteysväleillä Kouvolaan Kotkan ja Haminan satamiin.

Koko vuorokauden käyttöasteet vaihtelivat laskentaväleittäin 9–31 prosentin välillä. Kouvolaan ja Juurikorven välillä kulki laskentapäivänä 28 junaa etelään ja 23 junaa pohjoiseen. Juurikorven ja Kymen välillä kulki laskentapäivänä 43 junaa, Kymen ja Hovinsaaren välillä 41 junaa, Hovinsaaren ja Mussalon välillä 21 junaa, Hovinsaaren ja Kotka sataman välillä 15 junaa ja Juurikorven ja Haminan välillä seitsemän junaa.

Rataosuudella on päivittäin useita erilaisia veturisiirtoja esimerkiksi väleillä Kouvola–Mussalo, Kouvola–Hamina, Kouvola–Kymi, Inkeroinen–Kymi ja Kouvola–Inkeroinen. Veturisiirtoja voi olla yhteensä enimmillään noin kymmenen päivässä. Lokakuun 2019 laskentapäivänä oli kahdeksan veturisiirtoa huippu-tuntien ulkopuolella.

Käyttöasteet vuoden 2020 laskentapäivänä

Vuoden 2020 aikataulurakenteeseen Kouvola–Kotka satama -välille on tullut neljä uutta taajamajunaa. Myös tavarajunia oli 2020 vertailupäivänä kokonaisuudessaan kolme enemmän kuin 2019 vertailupäivänä. Lisäksi välille on tullut yksi uusi säännöllinen veturin siirto.

Liikenteen lisäysten takia vuorokauden käyttöasteet ovat nousseet hieman. Kouvola–Juurikorpi -suunnassa aiemman huipputunnin (kello 10–11) käyttöaste on pienentynyt tavaraliikenteen muutosten takia. Uuden huipputunnin (kello 20–21) käyttöastetta nostaa lisätty paikallisjunavuoro sekä laskentapäivän kii-reellisen kapasiteetin tavarajuna. Juurikorpi–Kouvola -suunnassa huipputunti on siirtynyt ja käyttöaste pienentynyt tavaraliikenteen sekä paikallisjunan aika-
taulumuutosten takia. Juurikorpi–Kymi-välin vanhan huipputunnin (kello 19–20) käyttöaste on pienentynyt, ja uuden huipputunnin (kello 17–18) käyttöaste on kasvanut tavaraliikenteen sekä paikallisjunien aikataulumuutosten takia.

Tammikuun 2020 laskentapäivänä oli seitsemän veturisiirtoa. Huipputunnin aikana veturisiirto oli Hovinsaari–Mussalo-osuudella ja muilta osin veturisiirrot eivät osuneet huipputunnille.

Nykytilanteen laadullinen tarkastelu ja kunnossapitomahdollisuudet

Tarkasteluvälillä ei ole merkittäviä täsmällisyysaasteita, mutta välin seuranta-tarkkuus on heikompi kuin muulla rataverkolla. Väliä ohjataan paikallisesti vanhoilla järjestelmillä, joista ei saada automaattisesti junien kulkutietoja. Kahden tunnin työrajoja on haastavaa löytää yhtäjaksoisesti koko väliltä ympäri-vuorokautisen liikenteen takia, pistemäisesti vapaita noin 1–2 tunnin työrajoja voi löytyä joiltain päiviltä yöaikaan. Juurikorpi–Hamina-välillä kunnossapidolle on runsaasti työrajoja pitkin päivää.

Käyttöasteet vuoden 2030 tilanteessa

Rataosalle ei tehty erikseen vuoden 2030 tarkastelua. Valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa tavarajunien määrän on ennustettu vähenevän. Ennustetuja liikennemäärän pienentymisiä ei huomioitu tässä tarkastelussa.

Ennusteisiin kuulumattomat kasvunäkymät

Ratayhteydet ovat yhteyksiä Kotkan ja Haminan satamiin ja osa Suomen tärkeintä transitoreittiä, joten yhteyksillä voi tapahtua tavaraliikenteessä merkittäviäkin muutoksia ennusteista huolimatta. Lisäksi esimerkiksi metsäteollisuuden tehdasinvestoinnit voivat vaikuttaa teollisuuden lopputuotteiden kuljetus-reitteihin. Toisaalta junapituuksien kasvattaminen Vainikkala–Kotka-reitillä, jota käynnissä olevat kehitystoimet tukevat, voi vähentää junamääriä etenkin transitossa.

Käynnissä olevat kehittämistoimet Kouvolasta Kotkaan ja Haminaan parantavat välityskykyä linjaosuudella hyödyttäen tavara- ja henkilöliikennettä sekä lisäävät merkittävästi Kotolahden ratapihan kapasiteettia. Toimet mahdollistavat rautatiekuljetusten kasvun.

Junien lisäämismahdollisuudet ja mahdolliset toimenpiteet välityskykyongelmien ratkaisemiseksi

Kouvolasta Kotkaan ja Haminaan on käynnissä kehittämishanke, joka tulee kasvattamaan ratojen ja Kotolahden ratapihan kapasiteettia. Rataosalle jää yksiraitainen osuus Juurikorvesta Kotkan satamiin, mutta kohtaamismahdollisuudet välillä paranevat hankkeen myötä.

Rataosa	Liikenteen kuvaus ja juna-määrät	Nykytilan haasteet	Liikenne-ennuste ja junien lisäämismahdollisuudet tulevaisuudessa	Vuoden 2030 liikenteen edellyttämiä mahdollisia kehitystoimenpiteitä
Kouvola–Juurikorpi–Kotka ja Juurikorpi–Hamina	<p>Tavarajunia liikennöi ympäri vuorokauden: 42 junaa/vrk Kouvola–Juurikorpi-välillä, 31 junaa/vrk Juurikorpi–Kotkan satamat -välillä ja 8 junaa/vk Haminaan.</p> <p>Henkilöjunia liikennöi 18 junaa/vrk.</p>	Välin haasteena ovat vanha kauko-ohjausjärjestelmä, kaksiraiteisella osuudella pitkät suojustusvälit ja yksiraiteisilla osuuskilla kohtaamispaikkojen vähyys. Kaikkia näitä ollaan kehittämässä käynnissä olevassa hankkeessa.	Tilanne paranee käynnissä olevan kehittämishankkeen myötä.	Rataosalla on käynnissä kehittämishanke, joka parantaa rataosan välityskykyä selvästi.

5.10 Tampere–Jyväskylä–Pieksämäki ja Jyväskylä–Äänekoski

Rataosien yleiskuvaus ja yhteenveto tarkastelluista skenaarioista

Tarkastelualue sisältää rataosan Tampereelta Jyväskylään, josta rata haarautuu edelleen pohjoiseen Äänekoskelle ja itään Pieksämäelle. Pieksämäellä rata yhdistyy Savon rataan. Tampere–Orivesi-väli on kaksiraiteinen ja muut välit yksiraiteisia. Jyväskylä–Äänekoski-välillä liikennöi vain tavarajunia, muilla rataosilla on sekä henkilö- että tavaraliikennettä.

Nykytilanteesta laskettiin syksyn 2019 tulokset. Lisäksi Tampere–Orivesi-välin osalta laskettiin myös 2020 aikataulukauden tulokset, koska vuoden 2020 aikataulurakenteeseen on tullut lisäyksiä taajamajunavuoroihin. Ennustevuodelle 2030 ei tehty erikseen tarkasteluja, koska rataosalle valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa ennustettu tavaraliikenteen kasvu on jo toteutunut vuoden 2019 tilanteessa. Skenaariossa 3 tutkittiin henkilöjunien junatarjonnan lisäämisen mahdollisuuksia sekä Tampereen ja Jyväskylän lähiliikennettä. Tampereen ja Jyväskylän väli jaettiin kolmeen laskentaväliin. Jyväskylä–Äänekoski-väli ja Jyväskylä–Pieksämäki-väli on laskettu molemmat yhtenä kokonaisuutena.

Tulokset on esitetty taulukoissa 23–24.

Taulukko 23. Skenaariokohtaiset tulokset Tampere–Jyväskylä.

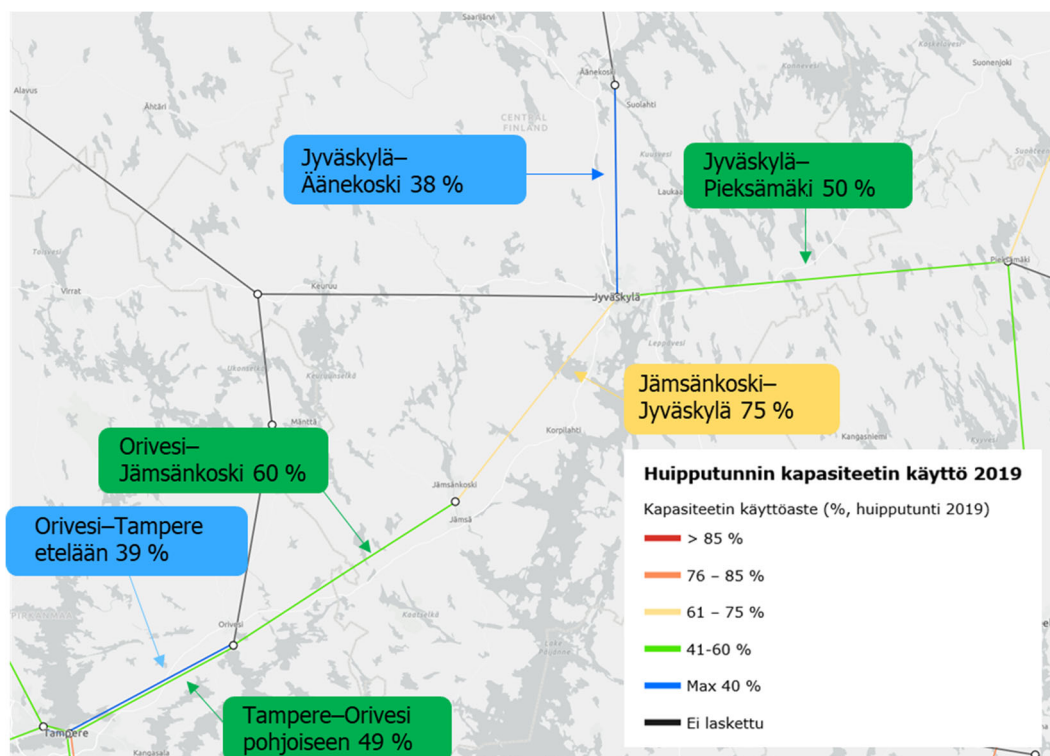
Tampere–Orivesi, itään	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	24	27	Ei tarkasteltu	Osuudella kapasiteettia (muiden osuuksien yksiraiteisuus rajoittaa junien lisäämistä)
Vuorokauden käyttöaste	22 %	23 %		
Huipputunnin käyttöaste	49 %	73 %		
Orivesi–Tampere, länteen	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	25	28	Ei tarkasteltu	Osuudella kapasiteettia (muiden osuuksien yksiraiteisuus rajoittaa junien lisäämistä)
Vuorokauden käyttöaste	15 %	15 %		
Huipputunnin käyttöaste	39 %	47 %		
Orivesi–Jämsänkoski	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	45	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Kapasiteettia yksittäisille lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	37 %			
Huipputunnin käyttöaste	60 %			
Jämsänkoski–Jyväskylä	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	28	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Hieman kapasiteettia lähiliikenteelle/ yksittäisille lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	30 %			
Huipputunnin käyttöaste	75 %			

Taulukko 24. Skenaariokohtaiset tulokset Jyväskylä–Äänekoski ja Jyväskylä–Pieksämäki.

Jyväskylä–Äänekoski	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	10	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Rataosalla va- paata kapasiteettia (myös lähiliikenteelle)
Vuorokauden käyttöaste	16 %			
Huipputunnin käyttöaste	38 %			
Jyväskylä–Pieksämäki	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	19	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu
Vuorokauden käyttöaste	24 %			
Huipputunnin käyttöaste	50 %			

Käyttöasteet vuoden 2019 laskentapäivänä

Huipputunnin kapasiteetin käyttöasteet olivat kaksiraiteisella osuudella 39–49 prosenttia. Yksiraiteisilla laskentaväleillä käyttöasteet vaihtelivat laskentaväleittäin 38 prosentista 60 prosenttiin (kuva 29). Alhaisin huipputunnin kapasiteetin käyttöaste oli Jyväskylän ja Äänekosken välillä, jolla kulkee vain tavaraliikennettä. Korkein käyttöaste oli Oriveden ja Jämsänkosken välillä. Huipputunti saavutettiin kello 6–7 liikennepaikkavälillä Lahdenperä–Jämsä.



Kuva 29. Huipputunnin käyttöasteet lokakuun 2019 laskentapäivänä Tampere–Jyväskylä –Äänekoski/Pieksämäki.

Tampere–Jyväskylä-välillä tavarajunien määrä vaihtelee eri osuuksilla. Korkeimmillaan junien määrä on Tampereen päässä. Lokakuun laskentapäivänä Tampereen ja Oriveden välillä kulki molemmat suunnat yhteenlaskettuna 49 junaa, Orivesi–Jämsänkoski-välillä 45 junaa ja Jämsänkoski–Jyväskylä-välillä 28 junaa. Jyväskylä–Pieksämäki-välillä junamäärä oli lokakuun laskentapäivänä 19 junaa ja Jyväskylä–Äänekoski 10 junaa.

Rataosilla Tampere–Jyväskylä ja Jyväskylä–Äänekoski on päivittäin yleensä useita ja Jyväskylä–Pieksämäki-osuudella yksittäisiä veturisiirtoja. Lisäksi Tampere–Pieksämäki-osuudella on kiskobussien siirtymäaajoja huoltoihin. Veturi-siirtojen osuus kokonaisliikenteestä on huomattava Äänekosken radalla.

Lokakuun laskentapäivänä ei ollut kiskobussien siirtymäaajoja. Veturisiirtoja Tampere–Jyväskylä-välillä oli kolme, Jyväskylä–Äänekoski-välillä kuusi ja Jyväskylä–Pieksämäki-välillä yksi. Lisäksi laskentapäivänä kulki yksi työkone Tampereelta Jyväskylään.

Käyttöasteet vuoden 2020 laskentapäivänä

Tampere–Orivesi-välille tehtiin nykytilanteen laskenta myös tammikuun 2020 junamäärien perusteella, sillä rataosalle on lisätty kaksi uutta kiskobussivuoroa. Myös kaukojunien ja tavarajunien määrä nousi kahdella. Muutokset olivat kuitenkin sen verran pieniä, että ne eivät juuri näkyneet koko vuorokauden käyttöasteessa. Länteen mennessä käyttöasteet säilyvät samoina ja itään mentäessä vuorokauden käyttöaste nousi yhdellä prosenttiyksiköllä.

Huipputuntien ajankohdat pysyivät samoina, mutta käyttöasteluvut nousivat. Tampere–Orivesi-suunnassa käyttöasteen kasvu johtui lisäystä kiskobussivuorosta sekä samalla tunnilla kulkevasta uudesta tavarajunasta. Huipputunnin kello 12–13 käyttöaste nousi syksyn 49 prosentista peräti 73 prosenttiin.

Orivesi–Tampere-suunnassa huipputunnin käyttöasteen kasvu johtui kiireellisen kapasiteetin tavarajunasta. Huipputunnin kello 14–15 käyttöaste nousi 39 prosentista 47 prosenttiin. Uusi kiskobussi sekä uusi tavarajuna on lisätty vasta seuraavalle tunnille, jolla ei syksyn aikataulussa ollut liikennettä.

Tammikuun 2020 laskentapäivänä Tampere–Jyväskylä-välillä oli neljä veturisiirtoa ja ei lainkaan työkoneita tai vastaavaa liikennettä.

Nykytilanteen laadullinen tarkastelu ja kunnossapitomahdollisuudet

Tampere–Jyväskylä-välin junakohtaamiset keskittyvät nykyisillä aikatauluilla muutamille liikennepaikoille, kuten Muurameen ja Lahdenperään. Rataosalla on yhteensovitusongelmia henkilö- ja tavarajunien välillä erityisesti Oriveden ja Jyväskylän välillä. Miltei jatkuvan liikenteen takia kahden tunnin yhtenäisten työ-rakojen löytäminen on hyvin haastavaa. Viikon aikana kunnossapidolle löytyy enintään yksittäisiä aikaikkunoita lähinnä viikonloppuisin.

Suuri tavarajunien määrä aiheuttaa herkästi täsmällisyysvaasteita, mutta henkilö- ja tavaraliikenne on kuitenkin pääosin varsin täsmällistä. Yksittäisiä pieniä myöhästymisiä tulee Helsingistä ja Pieksämäeltä tuleville henkilöjunille muun muassa yhteysliikenteen odotuksen vuoksi.

Jyväskylä–Pieksämäki-välillä henkilö- ja tavaraliikenne on pääosin täsmällistä. Henkilöjunilla on yksittäisiä myöhästymisiä, ja ne ovat yleensä syntyneet Helsingin suunnasta ennen Jyväskylää tai Pieksämäeltä lähdettäessä yhteysliikenteen odotuksen takia. Tarkasteluväliltä löytyy viikon ajalta useita kahden tunnin kunnossapitoikkunoita yöaikaan keskittyen.

Jyväskylä–Äänekoski-välin liikenne on hyvin täsmällistä. Rataosalta löytyy myös useita kahden tunnin kunnossapitoikkunoita.

Käyttöasteet vuoden 2030 tilanteessa

Rataosille ei tehty erikseen vuoden 2030 tarkastelua. Valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa Jyväskylä–Äänekoski-välin tavarajunien määrän oli ennustettu kasvavan merkittävästi: vuonna 2017 tavarajunien määrä oli viisi tavarajunaa ja vuoden 2030 ennusteessa 10 tavarajunaa. Ennustetun tavaraliikenteen on katsottu jo toteutuneen täysimääräisenä vuonna 2019, jolloin rataosalla kulki 10 tavarajunaa vuorokaudessa.

Ennusteisiin kuulumattomat kasvunäkymät (skenaario 3)

Skenaariossa 3 tarkasteltiin, millä edellytyksin Tampereen ja Jyväskylän välillä voitaisiin liikennöidä henkilöjunilla säännöllisesti tunnin vuorovälillä. Lisäksi tarkasteltiin lähijunaliikenteen mahdollisuuksia.

Tampere–Jyväskylä-välille säännöllisesti kulkevien kaukojunien lisääminen olisi mahdollista vain tavarajunien määrää merkittävästi karsimalla. Samalla myös henkilöjunien matka-ajat väistämättä kasvaisivat, koska yksiraiteisella Oriveden ja Jyväskylän välillä kulkeville henkilöjunille tulee junakohtaaminen. Jos henkilöjunia kulkisi säännöllisesti molempiin suuntiin tunnin välein, kohtaavat henkilöjunat matkan aikana kolme kertaa, joista yksi tapahtuu kaksiraiteisella osuudella. Henkilöjunien lisävuorojen määrän merkittävä lisääminen edellyttäisi lisää kaksoisraideosuuksia, jotta tavaraliikenteen toimintaedellytykset voitaisiin turvata.

Vuonna 2012 julkaistussa Tampereen kaupunkiseudun lähijunaliikenteen kehittämisselvityksessä (Tampereen kaupunkiseutu 2012) pidemmän aikavälin tavoite Tampere–Orivesi-välille on tunnin vuoroväli lähiliikenteelle, joka olisi mahdollista kohtuullisilla muutoksilla tavaraliikenteen aikatauluihin. Tämä kuitenkin edellyttäisi, että kauko- tai tavaraliikenteen osalta ei tule muutoksia nykytilanteeseen. Tiheämmin kuin kerran tunnissa kulkeva lähijunaliikenne rajoitaisi tavaraliikennettä.

Jyväskylän seudulla on selvitetty lähiliikenteen käynnistämistä (Proxion 2019b). Vuonna 2018 selvitettiin osin nykyistä rataverkkoa hyödyntävän duoraitiotieliikenteen kehittämismahdollisuuksia. Selvityksessä tarkasteltiin lähijunaliikennettä Jyväskylän ja Laukaan kautta Äänekoskelle sekä Muuramesta Jyväskylän kautta Lievestuoreelle.

Ratakapasiteetin näkökulmasta erityisesti Jyväskylä–Äänekoski-suunnalla olisi kapasiteettia myös lähijunaliikenteelle. Lähijunaliikenteen käynnistäminen edellyttäisi kuitenkin infrastruktuurin kehittämistoimia, kuten uusia kohtaamispaikkoja. Selvityksen esitettiin uusia kohtaamispaikkoja Laukaaseen, Rauhalahteen ja Leppälahteen sekä Äänekosken liikennepaikan siirtoa taajaman keskustaan. Tällöin lähijunilla voitaisiin liikennöidä nykyisen tavaraliikenteen seassa

vaihtelevilla lähtöminuuteilla esimerkiksi 1–2 tunnin vuorovälillä. Matka-aika Äänekosken ja Jyväskylän välillä olisi noin 50 minuuttia, Muuramen ja Jyväskylän välillä noin 16 minuuttia.

Mahdolliset toimenpiteet välityskyöngelmien ratkaisemiseksi

Tampere–Jyväskylä-välille kaukojunien lisääminen ei ole mahdollista ilman tavaraliikenteen junien karsimista. Säännöllinen tunnin vuoroväli vaatii siis investointeja ratainfraan. Lähijunaliikenne tunnin vuorovälillä Tampere–Orivesi-välillä on mahdollista kohtuullisilla muutoksilla tavaraliikenteen aikatauluihin. Jyväskylän seudulla lähijunille ei ole mahdollista muodostaa säännöllistä aikataulurakennetta nykyiseen liikennetarkenteeseen.

Rataosa	Liikenteen kuvaus ja junamäärät	Nykytilan haasteet	Liikenne-ennuste ja junien lisäämismahdollisuudet tulevaisuudessa	Vuoden 2030 liikenteen edellyttämiä mahdollisia kehitystoimenpiteitä
Tampere–Orivesi–Jyväskylä	Kaukojunia noin 18 junaa/vrk vaihdellen eri vuoroväleillä (ruuhka-aikana 1 h vuoroväli ruuhkasuuntaan 2-3 tunnin ajan), lisäksi henkilöjunia Tampere–Orivesi 6 junaa/vrk. Tavarajunia ympäri vuorokauden, määrä vaihtelee liikennepaikkaväleittäin.	Henkilö- ja tavarajunien yhteensovittamisessa haasteita ajoittain ruuhkaisella yksiraiteisella Orivesi–Jyväskylä-välillä.	Ei ennustettua kasvua vuoden 2019 tilanteesta. Säännöllisesti kulkevien henkilöjunien lisääminen olisi mahdollista vain karsimalla tavarajunien lukumäärä nykyisestä. Tampereen ja Jyväskylän seuduilla rajoitteita lähijunien lisäämiselle.	Junamäärän kasvaessa ennustetusta kohtaa mispaikkoja tai kaksoisraideosuuksia tulisi lisätä.
Jyväskylä–Pieksämäki	Kaukojunia 12 junaa/vrk. Pääasiassa kolmen tunnin vuoroväli, mutta illalla vuoroväli 1-2 tuntia. Tavarajunia vertailupäivänä 7 junaa/vrk. Yksittäisiä tavarajunia läpi vuorokauden.	Kapasiteettia on hyvin vapaana, eikä välillä ole merkittäviä täsmällisyysongelmia.	Ennusteen mukaan rataosien junamäärät eivät ole kasvamassa vuoteen 2030 mennessä.	
Jyväskylä–Äänekoski	Tavarajunia liikennöi noin 10 junaa/vrk ympäri vuorokauden.	Merkittäviä haasteita välityskyvyn näkökulmasta ei ole.	Ennusteen mukainen junamäärä ei kasva ei kasva vuoden 2019 junamäärästä vuoteen 2030 mennessä. Rataosalle voidaan lisätä jonkin verran tavarajunia. Lähijunaliikenteelle on vapaata kapasiteettia, mutta säännöllistä rakennetta ei ole mahdollista muodostaa.	

5.11 Tampere (Lielähti)–Kokemäki–Pori (Mäntyluoto) ja Kokemäki–Rauma

Rataosien yleiskuvaus ja yhteenveto tarkastelluista skenaarioista

Lielahdesta Kokemäen suuntaan lähtevä rata on kokonaisuudessaan yksiraiteinen. Rataosa haarautuu Kokemäellä Porin Mäntyluodon ja Rauman suuntiin. Lielähti–Pori-välillä kulkee sekä henkilö- että tavaraliikennettä, Pori–Mäntyluoto-välillä ja Kokemäki–Rauma-välillä pelkästään tavarajunia. Nykytilanteesta on laskettu syksyn 2019 tulokset ja Lielähti–Kokemäki-rataosan osalta myös tammi-kuun 2020 tulokset. Ennustevuodelle 2030 ei tehty erikseen tarkasteluja, koska rataosalle ei ole ennustettu kasvua henkilö- tai tavaraliikenteessä valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa. Skenaariossa 3 tarkasteltiin yleisellä tasolla kauko-, lähi- ja tavarajunien lisäämismahdollisuuksia.

Tarkastelualue sisältää seuraavat laskentavälit:

- Lielähti–Kokemäki
- Kokemäki–Pori
- Pori–Mäntyluoto
- Kokemäki–Rauma

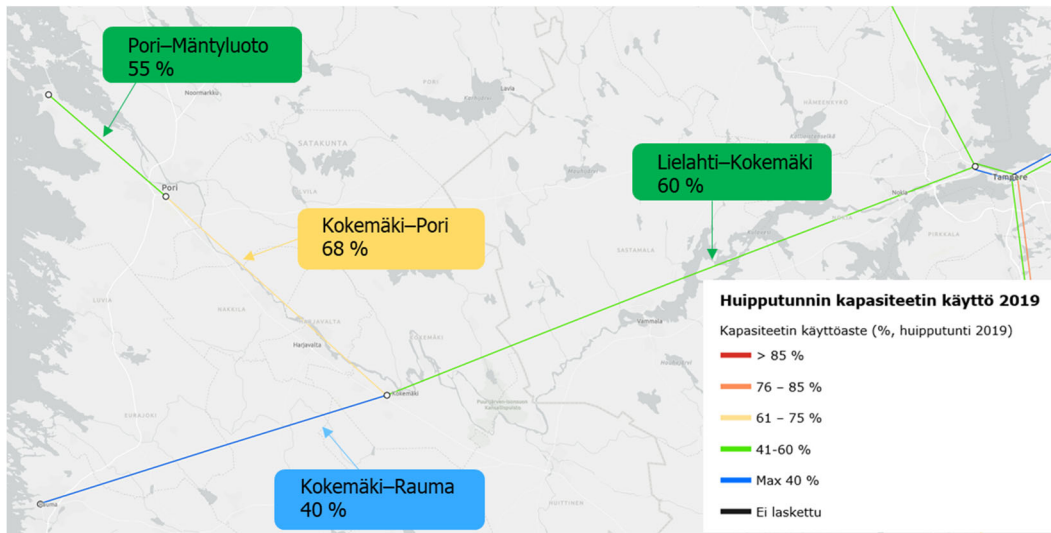
Yhteenveto tuloksista on esitetty taulukossa 25.

Taulukko 25. Skenaariokohtaiset tulokset Tampere (Lielähti)–Kokemäki–Pori (Mäntyluoto) ja Kokemäki–Rauma.

Tampere (Lielähti)–Kokemäki	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	37	47	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia vain yksittäisille lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	38 %	39 %		
Huipputunnin käyttöaste	60 %	62 %		
Kokemäki–Pori	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	34	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia vain yksittäisille lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	34 %			
Huipputunnin käyttöaste	68 %			
Pori–Mäntyluoto	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	14	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	27 %			
Huipputunnin käyttöaste	55 %			
Kokemäki–Rauma	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	13	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	19 %			
Huipputunnin käyttöaste	40 %			

Käyttöasteet vuoden 2019 laskentapäivänä

Huipputunnin käyttöasteet vuoden 2019 laskentapäivänä vaihtelevat 40–68 prosenttien välillä (kuva 30). Kokemäki–Pori-väli on käyttöasteen osalta hieman muita osia kuormittuneempi. Tämä selittyy Harjavallan ja Mäntyluodon välisellä tavaraliikenteellä. Huipputunti oli tällä laskentavälillä kello 13–14 Nakkilan ja Porin välillä. Lielahden ja Kokemäen laskentavälillä huipputunnin käyttöaste 60 prosenttia saavutettiin kello 14–15 välillä Ahvenus–Kokemäki.



Kuva 30. Huipputunnin käyttöasteet lokakuun 2019 laskentapäivänä väleillä Lielähti–Rauma/Kokemäki.

Koko vuorokauden käyttöasteet olivat sekaliikenneosuuksilla 34–38 prosenttia. Pelkästään tavaraliikenteen käytössä olevilla Pori–Mäntyluoto- ja Kokemäki–Rauma-väleillä koko vuorokauden käyttöasteet olivat alhaisemmat, 19–27 prosenttia. Koko ratavälillä on päivittäin tyypillisesti useita veturisiirtoja esimerkiksi väleillä Rauma–Tampere, Pori–Tampere, Mäntyluoto/Tahkoluoto–Pori ja Pori–Harjavalta. Laskentapäivänä oli kuusi veturisiirtoa. Veturisiirtojen osuus kokonaisliikenteestä on joko vähäinen tai huomattava päivän mukaan. Laskentapäivänä radalla oli neljä työkonetta tai vastaavia junia huipputuntien ulkopuolella.

Käyttöasteet vuoden 2020 laskentapäivänä

Aikataulukaudella 2020 junamäärä muuttui syksyn 2019 junamäärästä. Tampereen uudet M-lähijunat aloittivat liikennöinnin Tampereelta Nokialle, jolloin ne vaikuttavat Lielähti–Kokemäki-välin laskentatuloksiin. M-junia kulkee 14 vuoroa arkivuorokaudessa. Toisaalta Lielähti–Kokemäki-välillä oli vuoden 2020 vertailupäivänä viisi tavarajunaa vähemmän kuin vuoden 2019 vertailupäivänä. Junamäärien lisäksi aikataulut muuttuivat jonkin verran syksystä.

Muutokset vaikuttivat sekä huipputunnin että vuorokauden käyttöasteisiin. Lielähti–Kokemäki-välillä uusi huipputunti aiheutuu M-junista. Uudeksi huipputuniksi muodostui liikennepaikkaväli Lielähti–Nokia kello 6–7, jolloin käyttöaste oli 62 prosenttia. Aiemman huipputunnin käyttöaste laski 40 prosenttiin, koska tavaraliikenteen aikatauluja muutettiin.

Vuorokauden käyttöasteet Lielähti–Kokemäki-välillä nousivat yhden prosenttiyksikön syksyyn 2019 verrattuna, koska junamäärä lisääntyi. Muutos oli pieni, koska tavarajunia kulki puolestaan laskentapäivänä vähemmän. Tammikuun 2020 laskentapäivänä rataväleillä oli yhteensä kolme veturisiirtoa huipputunnin ulkopuolella ja työkoneita ei ollut kullussa.

Täsmällisyys ja kunnossapitomahdollisuudet nykytilanteessa

Lielähti–Pori-välillä liikenne on niin tavara- kuin henkilöliikenteen osalta hyvin täsmällistä. Henkilöjunille syntyy ajoittain pieniä viiveitä Tampereella yhteysjunien odotuksen takia. Porista Tampereelle menevillä junilla viiveitä on vähemmän. Rataosalla on ollut yhteensovitusasteita henkilö- ja tavarajunien välillä. Uudet lähijunat Nokian ja Tampereen välillä lisäsivät yhteensovitusongelmia. Nokialla on käytettävissä vain yksi laiturit. Kunnossapitorakojen löytyminen on haastavaa, koska liikennettä on miltei läpi vuorokauden. Toistuvia kahden tunnin työrakoa on löydettävissä lähinnä viikonloppuisin ja Kokemäki–Pori-osuudella yöaikaan.

Pori–Mäntyluoto-välillä ja Kokemäki–Rauma-välillä liikenne on hyvin täsmällistä. Pori–Mäntyluoto-välillä kunnossapidolle on löydettävissä kahden tunnin työrakoa pääosin yöllä ja viikonloppuisin ja rajallisesti arkisin päiväsaikaan tavarajunien liikennetilanteen mukaan. Kokemäki–Rauma-välillä kunnossapidolle löytyy jonkin verran työrakoa myös päiväsaikaan.

Käyttöasteet vuoden 2030 tilanteessa

Rataosille ei tehty erikseen vuoden 2030 tarkastelua.

Ennusteisiin kuulumattomat kasvunäkymät (skenaario 3)

Rataosalle ei ole ennustettu kasvua henkilö- tai tavaraliikenteessä valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa, mutta junien lisäämismahdollisuuksia arvioitiin yleisellä tasolla. Lisäksi Tampere–Lielähti–Nokia-väli on mukana Tampereen seudun lähijunapilotissa, joten kasvua on jo tapahtunut. Vuonna 2012 julkaisussa Tampereen kaupunkiseudun lähijunaliikenteen kehittämisselvityksessä (Tampereen kaupunkiseutu 2012) pidemmän aikavälin tavoite Nokian suunnan osalta on puolen tunnin vuoroväli Harjuniittyyn asti ja tunnin vuoroväli Äetsään asti. Tunnin vuoroväli voi olla mahdollinen nykyisellä ratainfraalla, mutta se vaatisi muutoksia nykyiseen aikataulurakenteeseen tai epäsäännöllisen vuorovälin. Kokemäki–Rauma-välille junia on mahdollista lisätä erityisesti vilkkaampien tuntien ulkopuolella. Kokemäki–Pori-välillä tilanne on haastavampi ja kaikkina tunteina tavaraliikenteelle ei löydy sujuvia aikatauluja.

Tavaraliikenteen osalta Tampere–Pori- ja Tampere–Rauma-väleille on mahdollista lisätä jonkin verran tavarajunia vilkkaampien erityisesti tuntien ulkopuolelle. Edellytykset ovat Tampere–Rauma-välin osalta suuremmat, mutta molemmilla reitillä junien lisäämismahdollisuuksiin vaikuttaa eniten Tampere–Kokemäki-välin liikennetähti.

Lielähti–Pori-välin kaukojunilla on nykytilanteessa pääsääntöisesti yksi juna-kohtaaminen matkan aikana. Mikäli kaukojunien määrää lisättäisiin, junakohtaamisten määrä kasvaisi ja sekä lähijuniin että tavarajuniin tulisi tehdä muutoksia. Esimerkiksi aamulla Porin suunnasta kulkee Tampereen suuntaan tunnin välein kaukojuna neljän tunnin ajan, mutta Porin suuntaan vuoroväli on kaksi tuntia.

Mikäli tähän rakenteeseen lisättäisiin yksi kaukojuna puuttuvalle tunnille, juna-kohtaamisten määrä nousisi suurimmalla osalla junista kolmeen, ja lähijunan aikataulua tulisi muuttaa hieman. Junakohtaamisten määrä hidastaa junia ja heikentää täsmällisyyttä. Lisäksi kaukojunien lisääminen heikentäisi selkeästi mahdollisuuksia lisätä lähijunia.

Junien lisäämismahdollisuudet ja mahdolliset toimenpiteet välityskyöngelmien ratkaisemiseksi

Rataosilla kulkee varsin paljon tavaraliikennettä ja Lielähti-Pori-välillä henkilöliikennettä, johon sisältyy myös Nokian ja Lielahden välillä kulkeva lähiliikenne. Yksittäisiä kaukojunia on mahdollista lisätä niille tunneille, joilla junia ei vielä kulje, mutta tämä voisi edellyttää tavarajunien uudelleen aikatauluttamista. Junien lisääminen voi herkästi johtaa täsmällisyyden heikentymiseen, sillä tällöin myös kohtaamisten määrä kasvaa. Lähijunaliikenteen tihentäminen tai vakioaikataulu edellyttäisi infran kehittämistä (lisäraiteet ja asemajärjestelyt).

Rataosa	Liikenteen kuvaus ja junamäärät	Nykytilan haasteet	Liikenne-ennuste ja junien lisäämismahdollisuudet tulevaisuudessa	Vuoden 2030 liikenteen edellyttämiä mahdollisia kehitystoimenpiteitä
Tampere (Lielähti)–Kokemäki–Pori (Mäntyluoto) ja Kokemäki–Rauma	<p>Junamäärä yhteensä laskentapäivänä 13-37 junaan/vrk.</p> <p>Kaukojunia ajetaan Porin suunnassa noin 18 junaan/vrk eri vuoroväleillä: aamulla 1 tunnin vuoroväli ruuhkasuuntaan</p> <p>Tavarajunia ympäri vuorokauden (noin 13-17 junaan/vrk laskentavälistä riippuen).</p> <p>Lähijunia Lielähti–Nokia-välillä (14 junaan /vrk).</p>	<p>Ajoittaisia yhteensovitushaasteita etenkin henkilö- ja tavarajunien Tampere–Pori-välillä.</p> <p>Joulukuussa 2020 käynnistynyt Nokian lähijunaliikenne on lisännyt yhteensovitushaasteita.</p>	<p>Ennusteen mukaan rataosien junamäärät eivät ole kasvamassa vuoteen 2030 mennessä.</p> <p>Yksittäisiä henkilöjunia mahdollista lisätä niille tunneille, joilla kaukojunia ei vielä kulje, mutta lisäykset edellyttäisivät myös muiden junien aikataulumuutoksia.</p> <p>Lähijunaliikennettä mahdollista lisätä joillekin tunneille. Lähijunaliikenteen säännöllinen tihentäminen tai sille vakioaikataulun rakentaminen edellyttäisi lisäraiteita ja asemajärjestelyitä.</p> <p>Yksittäisiä tavarajunia mahdollista lisätä sekä Porin että Rauman suuntaan. Satamat, teollisuudessa tapahtuvat muutokset ja transitoliikenne aiheuttavat paineita tavarajunien lisäämismahdollisuuksille niin Porin kuin Rauman suuntiin.</p>	

5.12 Seinäjoki–Vaasa

Rataosan yleiskuvaus ja yhteenveto tarkastelluista skenaarioista

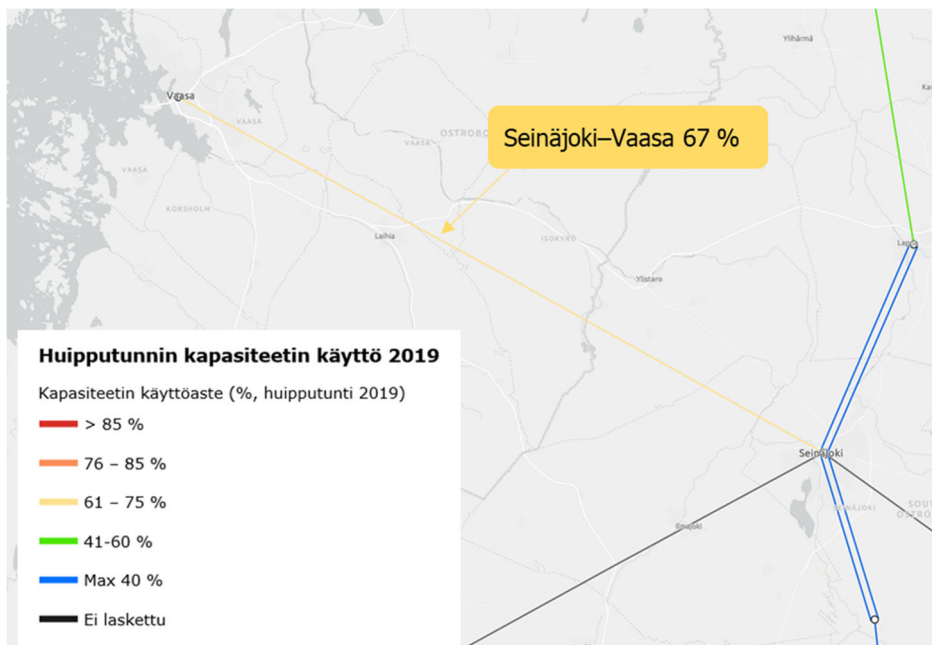
Seinäjoki–Vaasa(–Vaskiluoto) on yksiraiteinen rataosa, jolla kulkee pääosin henkilöliikennettä. Nykytilanteesta laskettiin vain syksyn 2019 tulokset. Ennustevuodelle 2030 ei tehty erikseen tarkasteluja, koska rataosalle ei ole ennustettu kasvua henkilö- tai tavaraliikenteessä valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa. Skenaarion 3 tarkastelussa tutkittiin yleistä mahdollisuutta lisätä junia. Yhteenveto tuloksista on esitetty taulukossa 26.

Taulukko 26. Skenaariokohtaiset tulokset Seinäjoki–Vaasa.

Seinäjoki–Vaasa	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	18	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	29 %			
Huipputunnin käyttöaste	67 %			

Käyttöasteet vuoden 2019 laskentapäivänä (skenaario 1a)

Koko rataosa laskettiin yhdessä laskentajaksossa (kuva 31). Välillä on kaksi kohtaamispaikkaa, Laihialla ja Isokyrössä. Huipputunnin käyttöaste 67 prosenttia saavutettiin välillä Seinäjoki–Isokyrö kaksi kertaa laskentapäivän aikana, kello 17–18 ja 20–21. Koko vuorokauden käyttöaste oli 29 prosenttia. Laskentapäivänä rataosalla kulki 18 henkilöjunaa. Tavarajunien määrä rataosalla on hyvin vähäinen. Laskentapäivänä ei kulkenut yhtään tavarajunaa. Laskentapäivänä ei ollut myöskään veturisiirtoja ja muuta vastaavaa liikennettä. Veturisiirtoja ei yleensä ole.



Kuva 31. Huipputunnin käyttöasteet lokakuun 2019 laskentapäivänä välillä Seinäjoki–Vaasa.

Käyttöasteet vuoden 2020 laskentapäivänä (skenaario 1b)

Rataosalle ei tehty erikseen vuoden 2020 tarkastelua.

Nykytilanteen laadullinen tarkastelu ja kunnossapitomahdollisuudet

Täsmällisyys rataosalla itsessään on hyvä, mutta muun rataverkon häiriöt heijastuvat rataosalle. Junien täsmällisyys heikkenee selkeästi iltaa kohden muulta rataverkolta myöhässä tulevien junien vuoksi. Kunnossapidolle löytyy yli kahden tunnin työrakoja runsaasti yöaikaan. Osalla rataosuutta, esimerkiksi Seinäjoki–Laihia ja Laihia–Vaasa on kerrallaan vajaan kahden tunnin työrakoja myös päiväsaikaan.

Käyttöasteet vuoden 2030 tilanteessa (skenaario 2)

Rataosalle ei tehty erikseen vuoden 2030 tarkastelua.

Ennusteisiin kuulumattomat kasvunäkymät (skenaario 3)

Rataosalle ei ole ennustettu kasvua henkilö- tai tavaraliikenteessä valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa, mutta junien lisäämismahdollisuuksia arvioitiin yleisellä tasolla. Seinäjoen ja Vaasan välillä kulkevan kaukojunan matka-aika on hieman alle tunti. Mikäli junat kulkisivat tunnin välein molempiin suuntiin, ne joutuisivat kohtaamaan matkalla kerran. Nykyisin osalla junista on kohtaaminen Laihialla, mutta koska junien määrä on vuorokaudessa varsin alhainen, suurimmalla osalla junista ei ole kohtaamisia. Rataosalla olisi hyvin kapasiteettia lisää junille.

Mahdolliset toimenpiteet välityskykyongelmien ratkaisemiseksi

Rataosalle mahtuisi lisää junia, sillä rataosalla liikennöidään varsin harvalla kaukojunien vuorovälillä ja tavaraliikennettä ei ole juuri lainkaan. Rataosalla olisi siten kapasiteettia myös lähiliikenteelle, mutta mahdollinen alueellinen lähiliikenne vaatisi uusia seisakkeita ja pysähdyksien edellyttämiä investointeja.

Rataosa	Liikenteen kuvaus ja junamäärät	Nykytilan haasteet	Liikenne-ennuste ja junien lisäämismahdollisuudet tulevaisuudessa	Vuoden 2030 liikenteen edellyttämiä mahdollisia kehitystoimenpiteitä
Seinäjoki–Vaasa	Kaukojunia kulkee harvalla vuorovälillä (noin 18 junaa/vrk). Tavarajunien määrä rataosalla erittäin pieni.	Ei haasteita ratakapasiteetin näkökulmasta, koska rataosan junamäärä on varsin alhainen. Suurin osa nykyisistä kaukojunista kulkee rataosan läpi ilman junakohtaamisia.	Ennusteen mukaan rataosan junamäärät eivät ole kasvussa vuoteen 2030 mennessä. Junamäärää olisi mahdollista lisätä. Myös lähiliikenteelle olisi vapaata ratakapasiteettia.	

5.13 Turku–Toijala

Rataosan yleiskuvaus ja yhteenveto tarkastelluista skenaarioista

Turku–Toijala on yksiraiteinen rataosa, jolla kulkee pääosin henkilöliikennettä. Liikenteessä on vakioaikataulurakenteen piirteitä, mutta kaikkia junia ei ajeta samoilla lähtö- ja saapumisminuuteilla, ja junia ei ajeta läheskään kaikilla tunneilla. Tämän takia esimerkiksi joillakin tunneilla tapahtuvat kaukojunien kohtaamiset tapahtuvat eri liikennepaikoilla eri tunneilla.

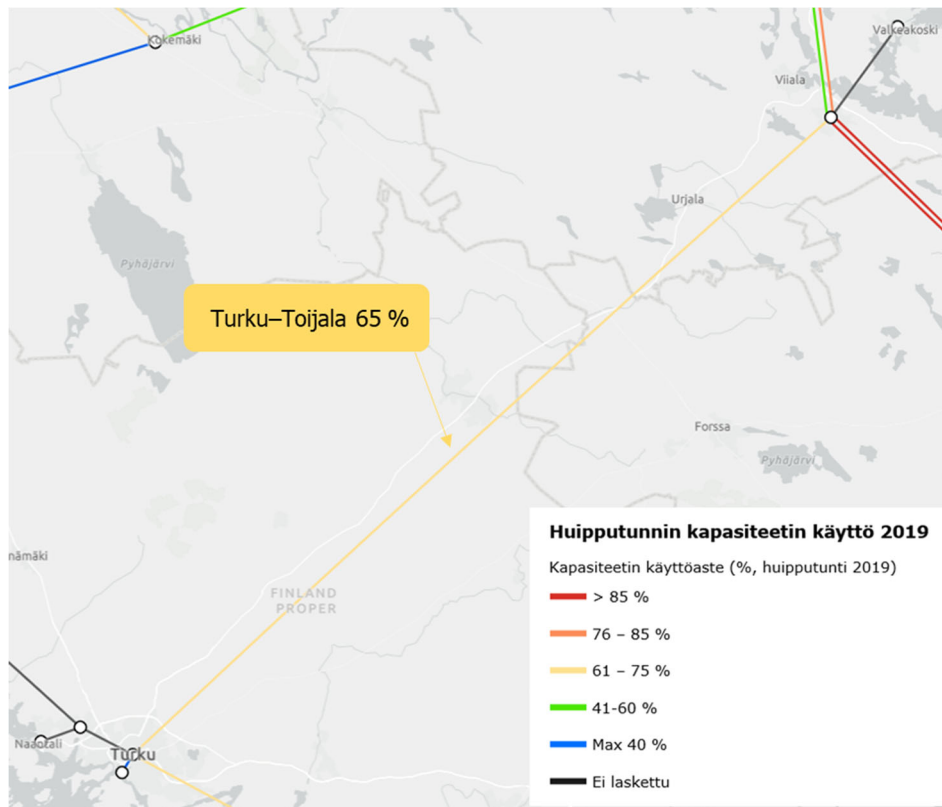
Henkilöliikenteen ei ole ennustettu kasvavan valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa. Tavaraliikenteen on ennustettu kasvavan yhdellä tavarajunalla vuorokaudessa. Toisaalta tavaraliikenteen määrä rataosalla on hyvin alhainen, joten ennustetulle tavarajunalle ei laadittu erikseen uutta aikataulua. Tämän takia käyttöasteet laskettiin vain lokakuun 2019 mukaisella liikenteellä. Skenaarioiden 3 tarkasteluissa käsiteltiin lähijunaliikenteen mahdollisuuksia rataosalla. Yhteenveto tuloksista on esitetty taulukossa 27.

Taulukko 27. Skenaariokohtaiset tulokset Turku–Toijala.

Turku–Toijala	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	18	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäju-nille, esim. lähi-liikenteelle
Vuorokauden käyttöaste	26 %			
Huipputunnin käyttöaste	65 %			

Käyttöasteet vuoden 2019 laskentapäivänä

Koko yhteysväli laskettiin yhdessä laskentajaksossa (kuva 32). Huipputunti oli kello 18–19 välillä Humppila–Urdala, jolloin kapasiteetin käyttöaste oli 65 prosenttia. Välillä kulki tuolloin tavarajuna Toijalan suuntaan ja henkilöjuna Turun suuntaan. Koko vuorokauden käyttöaste oli 26 prosenttia. Laskentapäivänä rataosalla kulki 18 junaa, joista neljä oli tavarajunia. Lisäksi laskentapäivänä kulki yksi työkoneen siirtoajo, jota ei huomioitu laskelmissa. Veturisiirtojen määrä rataosuudella on vähäinen, eikä niitä ollut laskentapäivänä. Laskentapäivänä radalla kulki yksi työkone.



Kuva 32. Huipputunnin käyttöaste lokakuun 2019 laskentapäivänä välillä Turku–Toijala.

Käyttöasteet vuoden 2020 laskentapäivänä

Rataosalle ei tehty erikseen vuoden 2020 tarkastelua.

Täsmällisyys ja kunnossapitomahdollisuudet nykytilanteessa

Liikenne rataosalla on hyvin täsmällistä. Todennäköisimmin yhteysliikenteen odotus aiheuttaa pieniä viiveitä Tampereelta ja Toijalasta lähdettäessä. Yksiraitaisuuden takia junat voivat kohdata vain muutamilla liikennepaikoilla, mikä voi myöhästyttää myös toiseen suuntaan kulkevaa junaa. Kunnossapidolle on löydetävissä noin parin tunnin työrajoja eri kellonaikoina myös päiväsaikaan. Kellonajat vaihtelevat liikennepaikkaväleittäin ja riippuvat myös siitä, mitkä tavara-junat eri päivinä ajetaan.

Käyttöasteet vuoden 2030 tilanteessa

Rataosalle ei tehty erikseen vuoden 2030 tarkastelua.

Ennusteisiin kuulumattomat kasvunäkymät (skenaario 3)

Alueella on tavoitteita lähijunaliikenteen kehittämiseksi. Turun ja Toijalan rataosan kohtalaisen vähäisen junamäärän vuoksi rataosalla olisi vapaata ratakapasiteettia lähiliikenteelle esimerkiksi Turun ja Loimaan välillä. Lähijunaliikenteen käynnistäminen edellyttäisi uusien pysähdysasemien toteuttamista.

Nykyisin pysähtymättä ajettavan kaukojunan matka-aika on Turun ja Loimaan välillä noin 35 minuuttia. Joillain kaukojunilla on junakohtaamisen vuoksi pysähdys Kyrön tai Karviaisen liikennepaikoilla. Kaikki kaukojunat pysähtyvät kaupallisesti Loimaalla. Lähijunalle voisi pysähdysasemien lisäämisen myötä muodostua esimerkiksi liikennetiet, jossa lähijunan matka-aika olisi yhteen suuntaan noin 45–50 minuuttia ja kääntöaikaa tunnista jäljelle jäävä osuus. Tällöin lähijunat voisivat liikennöidä noin kahden tunnin vuorovälillä yhdellä kalustokoonpanolla. Joitakin tavarajunia tulisi aikatauluttaa uudelleen ja myös kaukojunien kohtaamiset kannattaisi sijoittaa niin, että kaikki kaukojunien kohtaamiset olisivat kaupallisia. Säännöllistä rakennetta ei olisi kuitenkaan mahdollista muodostaa nykyiseen rakenteeseen. Myös tiheämpi lähijunaliikenne olisi mahdollinen, mutta tämä edellyttäisi enemmän muutoksia nykyiseen rakenteeseen.

Lähijunien lisääminen lyhentäisi kunnossapidolle jääviä aikaikkunoita päiväsaikaan Loimaan ja Turun välillä. Pidempiä kahden tunnin työrajoja jäisi vain iltaja yöajalle, mikäli lähijunilla liikennöitäisiin koko päivän ajan.

Junien lisäämismahdollisuudet ja mahdolliset toimenpiteet välityskykyongelmien ratkaisemiseksi

Rataosalle mahtuisi lisää henkilö- ja tavaraliikenteen junia, sillä rataosalla liikennöidään varsin harvalla kaukojunien vuorovälillä ja myös tavaraliikenteen määrä on vähäinen. Rataosalla olisi mahdollisuutta käynnistää myös lähiliikennettä esimerkiksi Turun ja Loimaan välillä. Tämä edellyttäisi uusien seisakkeiden lisäämistä rataosalle.

Rataosa	Liikenteen kuvaus ja junamäärät	Nykytilan haasteet	Liikenne-ennuste ja junien lisäämismahdollisuudet tulevaisuudessa	Vuoden 2030 liikenteen edellyttämiä mahdollisia kehitystoimenpiteitä
Turku-Toijala	<p>Junamäärä yhteensä laskentapäivänä 18 junaa/vrk.</p> <p>Kaukojunia noin 14 junaa/vrk tyypillisesti 2–3 h vuorovälillä, junakohtaamisen vuoksi pientä vaihtelua vakioaikataulussa.</p> <p>Tavarajunia vain muutamia vuorokaudessa (laskentapäivänä 4 junaa/vrk).</p>	<p>Ei haasteita ratakapasiteetin näkökulmasta, koska rataosan junamäärä on varsin alhainen.</p> <p>Suurimmalla osalla nykyisistä kaukojunista on yksi junakohtaaminen rataosan aikana. Osalla junista kohtaaminen voidaan järjestää kaupallisen pysähdysten yhteyteen.</p>	<p>Valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukaan tavarajunien määrän kasvavaa 1 junalla/vrk vuodesta 2017 vuoteen 2030.</p> <p>Junamäärää olisi mahdollista lisätä, ja lähijunaliikenteelle olisi vapaata kapasiteettia esim. Turku–Loimaa-välillä. Säännöllistä vakioaikataulurakennetta ei ole kuitenkaan mahdollista muodostaa.</p>	

5.14 Hanko–Hyvinkää

Rataosan yleiskuvaus ja yhteenveto tarkastelluista skenaarioista

Hanko–Hyvinkää on yksiraiteinen sähköistämätön rataosa. Hangon ja Karjaan välillä kulkee sekä henkilö- että tavaraliikennettä. Muuten rataosalla kulkee pelkkää tavaraliikennettä. Rata tullaan sähköistämään.

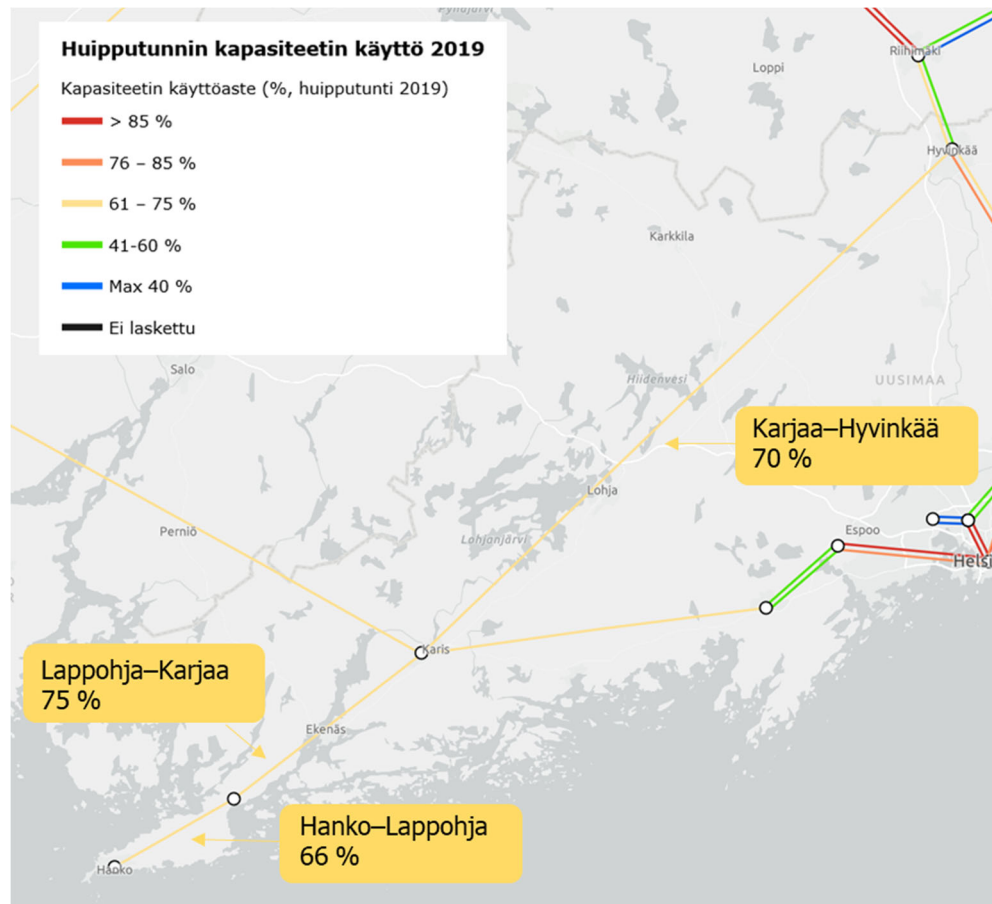
Rataosa otettiin mukaan laskentaan, vaikka se ei kuulu rautateiden pääväylä-verkkoon, koska rata on nykyisin tärkeä transitoliikenteen reitti. Ennustevuodelle 2030 ei tehty erikseen tarkasteluja, koska rataosalle ei ole ennustettu kasvua henkilö- tai tavaraliikenteessä valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa. Skenaariossa 3 tarkasteltiin tavaraliikenteen lisäämismahdollisuuksia yleisellä tasolla. Rataosa sisältää kolme laskentaväliä. Yhteenveto tuloksista on esitetty taulukossa 28.

Taulukko 28. Skenaariokohtaiset tulokset Hanko–Hyvinkää.

Hanko–Lappohja	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	23	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäju-nille, kohtaami-set haasteena
Vuorokauden käyttöaste	21 %			
Huipputunnin käyttöaste	66 %			
Lappohja–Karjaa	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	21	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäju-nille, kohtaami-set haasteena
Vuorokauden käyttöaste	29 %			
Huipputunnin käyttöaste	75 %			
Karjaa (vaihte 102) – Hyvinkää	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	10	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäju-nille, kohtaami-set haasteena
Vuorokauden käyttöaste	30 %			
Huipputunnin käyttöaste	70 %			

Käyttöasteet vuoden 2019 laskentapäivänä

Käyttöasteet vaihtelevat laskentaväleittäin 66–75 prosentin välillä (kuva 33). Laskentaväli Hanko–Lappohja laskettiin yhtenä kokonaisuutena ja sen huippu-tunti saavutettiin kello 8–9. Välillä Lappohja–Karjaa korkein käyttöaste saavu-tettiin liikennepaikkavälillä Lappohja–Dragsvik kello 12–13 ja välillä Karjaa–Hyvinkää liikennepaikkavälillä Nummela–Rajamäki kello 6–7. Huipputunnit vaihte-livat siis eri rataosilla eri kellonaikoina ja johtuivat osittain eri junista.



Kuva 33. Huipputunnin käyttöasteet lokakuun 2019 laskentapäivänä välillä Hanko–Hyvinkää.

Vuorokauden käyttöasteet vaihtelivat 21–30 prosentin välillä. Laskentapäivänä ajettiin välillä Hanko–Lappohja 21 junaa ja Lappohja–Karjaa 19 junaa. Lisäksi laskelmassa huomioitiin yksi peruttu kiskobussivuoropari, eli laskennassa huomioitu junamäärä oli molemmilla osuuksilla kaksi junaa enemmän. Karjaa–Hyvinkää-välillä kulki yhteensä kymmenen junaa, joista noin puolet kulki koko reitti-osuuden.

Rataosalla kulkee päivittäin yksittäisiä veturisiirtoja, esimerkiksi Hangosta, Kirkniemestä ja Lohjalta Hyvinkään kautta Riihimäelle. Lisäksi rataosalla on kiskobussien siirtymäajoja huoltoihin. Veturisiirtojen osuus kaikesta liikenteestä voi yksittäisinä päivinä nousta huomattavaksi erityisesti Karjaa–Hyvinkää-osuudella matalan kokonaisjunamäärän takia.

Laskentapäivänä ajettiin yksi veturisiirto. Kiskobussin siirtoajoja, työkoneita tai muuta vastaavaa liikennettä ei kulkenut laskentapäivänä.

Käyttöasteet vuoden 2020 laskentapäivänä

Rataosalle ei tehty erikseen vuoden 2020 tarkastelua.

Täsmällisyys ja kunnossapitomahdollisuudet nykytilanteessa

Hanko–Karjaa-henkilöliikenne on erittäin täsmällistä. Karjaalla on vaihto Turun ja Helsingin suunnan kaukojuniin. Karjaalla yhteysliikenteen odotusta kertyy hyvin vähän. Tavaraliikenne on pääosin täsmällistä, aikataulussa tai aikataulun edellä kulkevaa liikennettä. Pitkät opastin- ja kohtaamispaikkavälit aiheuttavat kuitenkin haasteita junien yhteensovitukselle. Kohtaamismahdollisuudet ovat rajallisia. Nykyisin varsinkin Karjaa–Hanko-välillä on vain vähän suunniteltuja aikataulunmukaisia junakohtaamisia.

Hanko–Karjaa-osuudella kahden tunnin työrajoja löytyy jonkin verran pääosin yöaikaan. Karjaa–Hyvinkää-välillä on lähes päivittäin vähintään kahden tunnin työrajoja niin yöllä kuin päiväsaikaan, mutta ei välttämättä kaikkina päivänä täysin samaan aikaan.

Käyttöasteet vuoden 2030 laskentapäivänä

Rataosalle ei tehty erikseen vuoden 2030 tarkastelua.

Ennusteisiin kuulumattomat kasvunäkymät (skenaario 3)

Rataosalle ei ole ennustettu kasvua henkilö- tai tavaraliikenteessä valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa, mutta tuleva sähköistys ja transitoliikenteen kasvu saattavat lisätä tavarajunien määrää Hanko–Hyvinkää-radalla. Kuljetusmäärien mahdollinen kasvu kuormittaa koko rataosuutta Hanko–Karjaa–Hyvinkää.

Ratakapasiteetin käytön perusteella Hanko–Hyvinkää-radalle on mahdollista lisätä yksittäisiä tavarajunia tavanomaisena päivänä, sillä ajetuissa tavarajunamäärissä on suurta päiväkohtaista vaihtelua. Vähäisten junakohtaamismahdollisuuksien takia uusien junien yhteensovitus on kuitenkin haastavaa. Suurin junamäärä on henkilöjunaliikenteen takia välillä Hanko–Karjaa. Välillä on kaksi kohtaamispaikkaa, joissa raiteiden pituudet ovat vähintään noin 750 metriä. Noin kahden tunnin vuorovälillä kulkevat Hangon henkilöjunat ovat syöttöliikennettä Rantaradan kaukojuniin, mikä asettaa niille suuret täsmällisyysvaatimukset. Noin sata kilometriä pitkällä Karjaa–Hyvinkää-välillä pidempiä, yli 550 metriä pitkien junien riittävät kohtaamismahdollisuudet ovat vain Kirkniemen ja Lohjan liikennepaikoilla.

Hangon ja Karjaan välillä kulkee nykyisin yksi kiskobussikokoonpano kahden tunnin vuorovälillä. Sähköistytyn mahdollistama kalustomuutos Dm12-kiskobussista lähijunaan kasvattaisi merkittävästi matkustajakapasiteettia. Siirtymisen lähijunakalustoon saattaisi vaatia Karjaa–Hanko-välin seisakkeiden pidentämistä.

Junien lisäämismahdollisuudet ja mahdolliset toimenpiteet välityskykyongelmien ratkaisemiseksi

Välin junamäärät vaihtelevat paljon päivittäin, joten varsinkin hiljaisempina päivinä junamäärää on mahdollista lisätä. Välin haasteena on rajalliset kohtaamismahdollisuudet. Radan sähköistäminen ja transitoliikenteen mahdollinen kasvu voivat nostaa tavaraliikenteen määrää. Tämä lisää tarvetta myös junakohtaamisille, joten tulisi varmistaa, että välillä on riittävät kohtaamismahdollisuudet liikennemäärien kasvun mahdollistamiseksi.

Rataosa	Liikenteen kuvaus ja juna-määrät	Nykytilan haasteet	Liikenne-ennuste ja junien lisää-mismahdollisuu-det tulevaisuu-nessa	Vuoden 2030 liikenteen edellyt-tämiä mahdollisia kehitystoimen-piteitä
Hanko-Hy-vinkää	<p>Tavarajunia liikennöi ympäri vuorokauden, määrä vaihtelee laskentavälittäin ja päivittäin (laskentapäivänä noin 10 juna/vrk).</p> <p>Henkilöjunia liikennöi 2 tunnin vuorovälillä Hanko-Karjaa-väillä (14 juna/vrk).</p>	Pitkät opastin- ja kohtaamispaikkavä-lit aiheuttavat haasteita junien yhteensovitukselle.	<p>Ennusteen mukaan rataosan junamäärät eivät ole kasvussa vuoteen 2030 mennessä.</p> <p>Junamäärän lisäysmahdollisuudet vaihtelevat päivittäin, mutta varsinkin hiljaisempina päivinä junamäärää on mahdollista lisätä. Junamäärän lisääntyessä kohtaamispaikkoja tulisi kehittää.</p> <p>Tavaraliikenteen määrä rataosalla voi kasvaa etenkin sähköistyksen ja transitoiliikenteen mahdollisen kasvun myötä. Etenkin transitoiliikenteeseen liittyy kuitenkin paljon epävarmuuksia.</p>	

5.15 Oulu–Laurila–Rovaniemi ja Laurila–Tornio

Rataosien yleiskuvaus ja yhteenveto tarkastelluista skenaarioista

Rataosat Oulusta pohjoiseen Kemin ja Laurilan kautta Rovaniemelle ja Tornioon ovat yksiraiteisia sekaliikennetoja. Tarkastelualueelle ei ole ennustettu merkittävää kasvua, joten käyttöasteet laskettiin vain lokakuun 2019 mukaisella liikenteellä. Tarkastelualue sisältää neljä seuraavat laskentaväliä. Yhteenveto tuloksista on esitetty taulukossa 29.

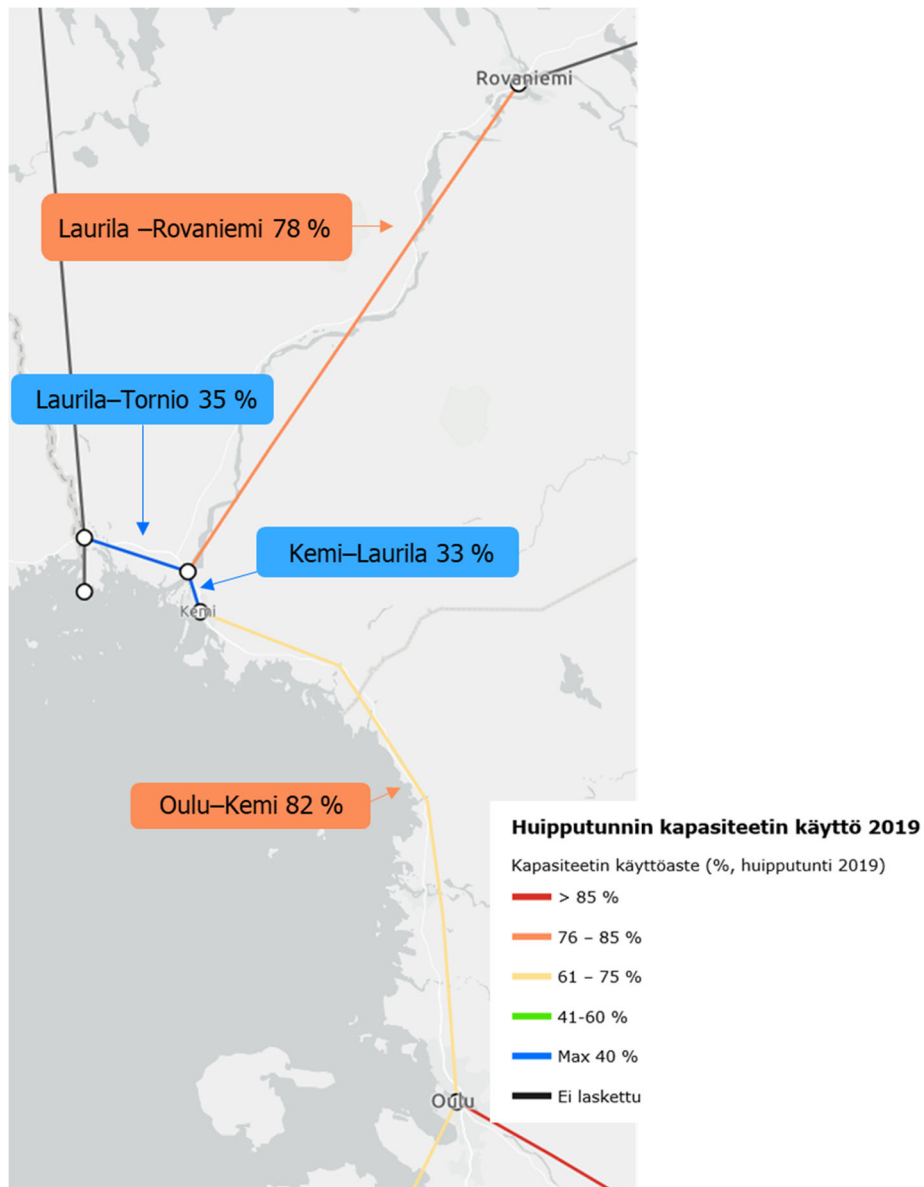
Taulukko 29. Skenaariokohtaiset tulokset Oulu–Laurila–Rovaniemi ja Laurila–Tornio.

Oulu–Kemi	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	21	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	36 %			
Huipputunnin käyttöaste	82 %			
Kemi–Laurila	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	16	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäjunille
Vuorokauden käyttöaste	8 %			
Huipputunnin käyttöaste	33 %			
Laurila–Rovaniemi	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	14	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Vapaata kapasiteettia lisäjunille, mutta suojustusvälit pitkiä
Vuorokauden käyttöaste	29 %			
Huipputunnin käyttöaste	78 %			
Laurila–Tornio	Skenaario 1a (2019)	Skenaario 1b (2020)	Skenaario 2 (2030)	Skenaario 3
Vuorokauden junamäärä	2	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu	Ei tarkasteltu
Vuorokauden käyttöaste	3 %			
Huipputunnin käyttöaste	35 %			

Käyttöasteet vuoden 2019 laskentapäivänä

Käyttöasteet vaihtelevat 33–82 prosentin välillä (kuva 34). Huipputunnit vaihtelivat seuraavasti:

- Oulu–Kemi-välillä kello 18–19 Oulu Tuuran ja Haukiputaan liikennepaikkavälillä
- Kemi–Laurila-välillä kello 13–14 Kemin ja Lautiosaaren liikennepaikkavälillä
- Laurila–Rovaniemi-välillä kello 10–11 Törmän ja Tervolan liikennepaikkavälillä
- Laurila–Tornio-välillä kello 23–24 yksittäisen tavarajunan kuluaikaan.



Kuva 34. Huipputunnin käyttöasteet syksyn 2019 laskentapäivänä väleillä Oulu–Laurila–Rovaniemi ja Laurila–Tornio.

Vuorokauden käyttöasteet vaihtelivat 3–36 prosentin välillä. Laskentapäivänä Oulun ja Kemin välillä ajettiin 21 junaa, Kemin ja Laurilan välillä 16 junaa ja Laurilan ja Rovaniemen välillä 14 junaa. Näistä junista 12 oli Oulun ja Rovaniemen välillä ajettavia henkilöjunia, eli henkilöjunien osuus junamäärästä on korkea. Laurilan ja Tornion väli on muita laskentavälejä selkeästi vähäliikenteisempi. Sillä ajettiin laskentapäivänä kaksi tavarajunaa.

Tarkastelualueella on päivittäin yksittäisiä veturisiirtoja lähinnä Oulu–Kemi-välillä. Laskentapäivänä kyseisellä välillä ajettiin kaksi veturisiirtoa huipputunnin ulkopuolella. Veturisiirtojen osuus kaikesta liikenteestä on tällä välillä pääosin vähäinen. Kemistä pohjoiseen veturisiirtoja on vain vähän, ja laskentapäivänä veturisiirtoja ei Kemin pohjoispuolella ollut. Työkoneita tai muuta vastaavaa liikennettä ei ollut lainkaan kuluksa tarkastelualueen rataosilla laskentapäivänä.

Käyttöasteet vuoden 2020 laskentapäivänä

Rataosalle ei tehty erikseen vuoden 2020 tarkastelua.

Täsmällisyys ja kunnossapitomahdollisuudet nykytilanteessa

Oulu–Laurila-välillä ei ole merkittäviä täsmällisyysongelmia. Merkittävä osa pohjoiseen päin kulkevista matkustajajunista kuitenkin saapuu rataosalle myöhässä. Tämä aiheuttaa jonkin verran myöhästymisiä etelään päin kulkeville junille junakohtaamisten takia. Tavaraliikenteen osalta etuajassa kulkeminen on yleisempää kuin myöhässä kulkeminen. Tällä osuudella etuajassa kulku osittain poistaa kohtaamistarpeita, mikä parantaa täsmällisyyttä. Välin junamäärä on suhteellisen korkea opastinvälien pituuteen nähden, mikä nostaa käyttöastetta. Oulu–Laurila-välillä on yli kahden tunnin työrako yöaikaan osana päivistä. Muihin aikoihin yli kahden tunnin työrakoja ei tavallisesti ole.

Laurila–Rovaniemi-välin täsmällisyystilanne on vastaava kuin Oulu–Laurila-välillä. Junamäärä on pienempi, mutta pitkät opastinvälit johtavat siihen, että yksi juna varaa kerrallaan runsaasti tilaa. Tästä syystä käyttöaste on samalla tasolla kuin Oulu–Laurila-välillä. Laurila–Rovaniemi-välillä noin kahden tunnin työrakoja löytyy eri kellonaikoina vaihdellen eri päivänä.

Laurila–Tornio-välillä liikenne on vähäistä. Laskentapäivänä kulki ainoastaan kaksi tavarajunaa. Välillä on yli kahden tunnin työrakoja hyvin yöllä ja päivällä.

Käyttöasteet vuoden 2030 tilanteessa

Rataosalle ei tehty erikseen vuoden 2030 tarkastelua.

Ennusteisiin kuulumattomat kasvunäkymät (skenaario 3)

Tarkastelualueelle ei ole ennustettu kasvua junamäärissä, mutta etenkin tavaraliikenteen kasvunäkymiä on vaikea ennakoida. Pohjois-Suomessa etenkin kaivosinvestoinnit ja metsäteollisuus voivat vaikuttaa junamääriin. Oulun ja Rovaniemen välillä kulkee säännöllisesti kaukoliikennettä, mutta harvalla vuorovälillä. Yksittäisten junien lisääminen myös päiväsaikaan pitäisi olla mahdollista. Laurila–Tornio-välillä kulkee yleensä vain muutamia tavarajunia vuorokaudessa, joten junien lisääminen vuorokausitasolla on mahdollista.

Junien lisäämismahdollisuudet ja mahdolliset toimenpiteet välityskykyongelmien ratkaisemiseksi

Tarkastelualueen rataosilla on riittävästi kapasiteettia nykyiselle liikenteelle. Kapasiteetti mahdollistaa myös junamäärien kohtuullisen kasvun. Mikäli junamäärät kasvaisivat merkittävästi, varsinkin Laurilan ja Rovaniemen välillä kapasiteettia saataisiin kasvatettua suojustusvälejä lyhentämällä. Myös junapituuudet voivat nousta merkittäväksi tekijäksi, mikäli tavaraliikenteen määrä alueella kasvaa. Tämän vuoksi myös kohtaamispaikkojen pidentämiselle voi tulla tarpeita.

Rataosa	Liikenteen kuvaus ja junamäärät	Nykytilan haasteet	Liikenne-ennuste ja junien lisäämismahdollisuudet tulevaisuudessa	Vuoden 2030 liikenteen edellyttämää mahdollisia kehitystoimenpiteitä
Oulu–Laurila–Rovaniemi ja Laurila–Tornio	<p>Kaukojunia laskentapäivänä 12 junaa/vrk Oulun ja Rovaniemen välillä.</p> <p>Tavarajunia vaihtelevasti eri vuorokaudenaikoina, määrä vaihtelee laskentaväleittäin ja päivittäin (laskentapäivänä 2-9 junaa/vrk).</p>	<p>Junamäärä on melko korkea opastinvälien pituuteen nähden Oulu–Laurila–Rovaniemi välillä.</p> <p>Laurilan ja Tornion välillä kulkee vain muutama juna vuorokaudessa.</p> <p>Merkittäviä haasteita ratakapasiteetin näkökulmasta ei ole.</p>	<p>Ennusteen mukaan rataosien junamäärät eivät ole kasvamassa vuoteen 2030 mennessä.</p> <p>Joitakin junia olisi mahdollista lisätä. Suojastusvälejä tulisi kuitenkin lyhentää etenkin Laurilan ja Rovaniemen välillä, jos junamäärä kasvaa reilusti nykyisestä.</p> <p>Mahdolliset teollisuuden investoinnit voivat vaikuttaa junamäärään. Tämä voi edellyttää lisäksi kohtaamisraidepituuksien pidentämistä.</p>	

6 Yhteenveto ja mahdolliset toimenpiteet välityskyvyn parantamiseksi

Selvityksen tavoitteena on ollut tuottaa näkemys nykyisen rataverkon välityskyvystä ja välityskyvyn kannalta ongelmallisista kohteista nykytilanteesta sekä tietoa tilanteen kehittymisestä tulevaisuudessa. Selvitys kiteytyi neljään keskeiseen tavoitteeseen:

1. Tuottaa tietoa nykyisestä välityskyvystä sekä välityskyvyn haasteista nykyisellä ratainfraalla.
2. Muodostaa olemassa oleviin liikenne-ennusteisiin perustuva näkemys välityskyvyn ja kriittisten kohteiden muuttumisesta vuoteen 2030 mennessä.
3. Tunnistaa mahdollisia ennusteisiin sisällyttämättömiä keskeisiä muutoksia ja arvioida niiden vaikutuksia välityskykyyn.
4. Muodostaa ylätasoon näkemys rataosien välityskyvyn lisäämisen keskinäisestä kiireellisyydestä sekä mahdollisista toimenpiteistä karkealla tarkkuudella.

TAVOITE 1

Tuottaa tietoa nykyisestä välityskyvystä sekä välityskyvyn haasteista nykyisellä ratainfraalla.

Työssä on tunnistettu nykytilanteen suurimmiksi pullonkauloiksi seuraavat rataosat tai yhteysvälit:

- Helsinki–Kerava
- Kerava–Riihimäki
- Riihimäki–Tampere(–Lielähti)
- Helsinki–Kirkkonummi
- Luumäki–Imatra/Vainikkala
- Ylivieska–Oulu
- Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki
- Kontiomäki–Oulu
- Tampere–Jyväskylä

Edellä mainitut rataosat ovat korostuneet ongelmakohtina käyttöastetuloksissa, täsmällisyysanalyysissä, asiantuntijahaastatteluissa sekä kunnossapidon ja liikenteen yhteensovittamisen tarkasteluissa. Haastavimmaksi näistä nousee nykyinen Päärata erityisesti Helsingistä Tampereelle. Rataosalla kulkee eniten liikennettä ja myös liikenteen kasvupaineet ovat kovat. Kapasiteetin käyttöasteet ovat korkeat erityisesti henkilöliikenteelle tyypillisten ruuhkatuntien aikana aamulla ja iltapäivällä.

Helsingin ja Keravan väli on keskeinen ratakapasiteetin pullonkaula, koska välillä yhdistyvät sekä Pääradan että Oikoradan suunnasta tulevat junat. Välille olisi lisättävissä henkilöliikenteen ruuhka-aikana 1-3 uutta junaa riippuen aikataulurakenteesta ja ajettavista junista. Rataosan kapasiteettia tulee kasvattaa, jos junamäärät muualla kasvavat. Toisaalta muualta Suomesta tulevien junien määrää voidaan kasvattaa ruuhka-aikoina hyvin rajallisesti. Pääradan puolella koko Keravan ja Tampereen välinen osuus on jo nykytilanteessa erittäin kuormittunut ja junien lisäämismahdollisuudet ovat rajoittuneet. Oikoradalle olisi mahdollista lisätä junia. Kouvolasta jatkavat radat ovat kuitenkin niin ikään jo

nykytilanteessa ruuhka-aikoina kuormittuneet, mikä vaikuttaa mahdollisiin junamäärälisäyksiin.

Rantarata Helsingistä Turkuun on henkilöliikennepainotteinen rataosa. Rantaradan suunnassa on tunnistettu tarve erityisesti lähijunaliikenteen lisäämiselle Helsingin ja Kirkkonummen välillä. Tämä ei ole kuitenkaan mahdollista nykyisellä ratainfraalla.

Luumäki–Vainikkala-yhteysväli on osa transitoliikenteen pääreittiä ja muutenkin osa tavaraliikenteen pääreittejä. Luumäki–Imatra-väli on puolestaan yksi vilkkaimmista tavaraliikenteen rataosista, jolla on myös merkittävä määrä kaukoliikennettä. Luumäki–Imatra-välillä on käynnissä kehittämishanke, mutta merkittävä osa välistä jää hankkeen valmistumisen jälkeen edelleen yksiraiteiseksi. Alueen haasteena on tavaraliikenteen kehittymisen vaikea ennustettavuus. Alueen tilannetta voi muuttaa merkittävästi esimerkiksi Imatrankosken rajan avaaminen kaikelle tavaraliikenteelle. Tämä voi vähentää junamäärää Luumäki–Vainikkala-väliltä, mutta samanaikaisesti lisätä junamäärää Luumäki–Imatra-välillä.

Vilkkaalle tavaraliikenteen reitille Ylivieskan ja Kontiomäen välillä on kaksi vaihtoehtoista reittiä joko Oulun tai Iisalmen kautta. Yhteysväleillä kapasiteetti on riittävä nykyiselle junamäärälle, mutta junamäärän lisääminen nykyisestä on haastavaa etenkin huipputuntien aikaan. Jos toista näistä reiteistä kehitetään, siirtyy parannetulle reitille todennäköisesti enemmän liikennettä myös toiselta reitiltä. Liikenteen merkittävä kasvu edellyttäisi myös kaksoisraideosuuksien lisäämistä Ylivieska–Oulu-välillä.

Tampere–Jyväskylä-rata kytkee Keski-Suomen Päärataan ja henkilöliikenteessä erityisesti Helsingin suuntaan sekä on myös tärkeä tavaraliikenteen yhteys Keski-Suomesta kohti vientisatamia. Yhteysväli on Tampere–Orivesi-rataosuutta lukuun ottamatta yksiraiteinen. Rataosalle voidaan lisätä yksittäisiä henkilö- ja tavarajunia, mutta esimerkiksi säännöllisemmän tunnitaisen kaukojunaliikenne Tampereen ja Jyväskylän välillä heikentäisi tavaraliikenteen toimintaedellytyksiä.

Tarkemmat rataosakohtaiset tulokset on esitetty luvussa 5.

TAVOITE 2

Muodostaa olemassa oleviin liikenne-ennusteisiin perustuva näkemys välityskyvyn ja kriittisten kohteiden muuttumisesta vuoteen 2030 mennessä.

Vuoteen 2030 mennessä junamäärien on ennustettu kasvavan henkilöliikenteen osalta erityisesti Pääradalla Helsinki–Tampere-välillä sekä Helsinki–Lahti-välillä. Tavaraliikenteen kasvu jakautuu eri puolille rataverkkoa. Tavaraliikenteen ennustettu junamäärän kasvu on ollut maltillinen, tyypillisesti 1–2 tavarajunaa vuorokaudessa. Yleisesti ottaen kasvupaineet kohdistuvat niille rataosille, joilla on jo nykyisellään korkea junamäärä ja kapasiteettiongelmaa.

Vuoden 2030 ennustetta vastaava liikennemalli kasvattaa käyttöasteita erityisesti Pääradalla, Lahti–Kouvola-välillä sekä Karjalan radalla. Välityskykyongelmat kärjistyvät ja uusia ongelmia syntyy seuraaville rataosille:

- Kerava (Kytömaa)–Helsinki, läntinen raide
- Kerava (Kytömaa)–Hyvinkää, molemmat raiteet
- Lahti–Kouvola, eteläinen raide
- Luumäki–Lappeenranta
- Kirkkonummi–Karjaa

TAVOITE 3

Tunnistaa mahdollisia ennusteisiin sisältyvät keskeisiä muutoksia ja arvioida niiden vaikutuksia välityskykyyn.

Erityisesti henkilöliikenteessä myös ennusteisiin sisältyvät kasvunäkymien voidaan olettaa kohdistuvan pääosin niille rataosille, missä kasvua on joka tapauksessa.

Uutena ennusteisiin kuulumattomana tekijänä nousee erityisesti alueellisen lähiliikenteen käynnistäminen uusilla kaupunkiseuduilla. Lähiliikenteen käynnistäminen edellyttää kaikilla tarkastelluilla alueilla infrastruktuurin kehittämisen menpiteitä, kuten uusien seisakkeiden ja kohtaamispaikkojen rakentamista. Kaikilla tarkastelluilla seuduilla muu junaliikenne rajoittaa lähijunaliikenteen lisäämisen mahdollisuuksia ja esimerkiksi vakioinnuuteilla liikennöitävää säännöllistä lähijunaliikennettä ei voida yhteensovittaa nykyisiin liikenne- ja rakenteisiin.

Tavaraliikenteen kuljetukset ovat tyypillisesti riippuvaisia muun muassa teollisuuden investoinneista. Esimerkiksi yksittäisen tehtaan tai kaivoksen perustaminen tai lakkauttaminen voi vaikuttaa jollain alueella merkittävästi tavaraliikenteen virtoihin. Suomen läpi ajettavien transitokuljetusten määrää on hyvin haastava arvioida.

TAVOITE 4

Muodostaa ylätasoon näkemys rataosien välityskyvyn lisäämisen keskinäisestä kiireellisyydestä sekä mahdollisista toimenpiteistä karkealla tarkkuudella.

Välityskykyä voidaan parantaa eritasoilla toimenpiteillä. Tässä selvityksessä tunnistetut toimenpiteet havaittujen välityskykyongelmien parantamiseksi voidaan karkeasti jakaa yksittäisiin pistemäisiin toimenpiteisiin sekä laajempiin kehittämiskokonaisuuksiin.

Pistemäisemmät toimenpiteet koskevat välejä Ylivieska–Oulu, Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki, Kontiomäki–Oulu ja Tampere–Jyväskylä. Toimenpiteinä mm.:

- Asemakohtaisten vaihdejärjestelyjen kehittäminen
- Kohtaamispaikkojen pidentäminen
- Kohtaamispaikkojen raidemäärän lisääminen
- Uusien kohtaamispaikkojen lisääminen
- Liikennepaikkasuojastuksen poistaminen tavaraliikennereiteillä
- Lyhyiden kaksoisraideosuuksien lisääminen

Isompina kehityskokonaisuuksina voidaan nähdä:

- Espoon kaupunkirata
- Helsinki–Kerava–Riihimäki-välin kapasiteetin parantaminen
 - Pasila–Riihimäki toisen vaiheen kehittämistoimenpiteet
 - Kulunvalvontajärjestelmän päivittäminen (moderni radiopohjainen eurooppalainen junakulunvalvontajärjestelmä)
 - Lentorata tai Pääradan 5. ja 6. raiteet, jos muun rataverkon kehittäminen mahdollistaa junamäärän merkittävän kasvun huippu-tunteina
- Riihimäki–Tampere-välin kapasiteetin lisääminen
- Luumäki–Imatra/Vainikkala kehittäminen kokonaisuutena (huomioiden myös Imatra–Imatran raja kehittäminen)
- Yhtenäisen 25 tonnin akselipainon mahdollistavan verkoston muodostaminen raja-asemilta satamiin
- Ratapihojen kehittäminen erillisen ratapihaselvityksen mukaisesti

Digirata voi mahdollistaa tulevaisuudessa junien neljän minuutin minimivälin tihentämisen kolmeen minuuttiin. Tällä on merkitystä erityisesti kaupunkiraiteilla ja tiheästi liikennöitävillä rataosilla varsinkin häiriötilanteiden hallinnan kannalta. Esimerkkinä Helsinki–Riihimäki-välillä siirtyminen kolmen minuutin vuoroväliin pudottaa kokonaiskuormitusta 13–21 prosenttia eri liikennepaikkaväleillä. Eri nopeuksilla kulkevista junista ja muista aikatauluteknisistä syistä johtuen, ilman liikennerakenteen homogenisoimista läheskään kaikkea lisäkapasiteettia ei kuitenkaan voida hyödyntää liikenteen lisäämiseen. Vähentynyt minimijunaväli tuo kuitenkin paljon lisää vaihtoehtoja aikataulusuunnitteluun ja parantaa liikenteen häiriösietoisuutta.

Lähteet

Digirata 2019. Digirata-selvitysprojektin välijulkaisu 2. Julkaisujuna 2 koonti. Saatavissa:

https://digirata.fi/wp-content/uploads/2019/12/Digirata-selvitysprojektin-va%CC%88lijulkaisu_2.pdf.

Etelä-Karjalan liitto 2010. Etelä-Karjalan taajamajunaselvitys. Saatavilla:

https://www.ekarjala.fi/liitto/wp-content/uploads/sites/2/julkaisut/2010/Etela-Karjalan_taa-jamajunaselvitys-2010.pdf

Julia 2020. Junaliikenteen havaintojärjestelmä-verkkosivu. Saatavissa:

<https://juliadata.fi/>

Liikennevirasto 2017. (Lonka Tuomas, Pitkänen Jukka-Pekka et al) ESSI Etelä-Suomen junaliikenteen kehityskuva. Liikenneviraston suunnitelmia 3/2017

https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/ls_2017-03_essi_etela-suomen_web.pdf

Liikennevirasto 2018a. Rataverkon kokonaiskuva. Lähtökohtia ja näkökulmia. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 37/2018.

https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lts_2018-37_rataverkon_kokonaiskuva_web.pdf

Liikennevirasto 2018b (Lapp Tuomo, likkanen Pekka et al) Valtakunnalliset liikenne-ennusteet. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 57/2018. Saatavissa:

https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lts_2018-57_valtakunnalliset_liikenne-ennusteet_web.pdf.

Liikennevirasto 2018c (Voutilainen Jarkko, Peni-Nyman Anniina). Vähäliikenteiset radat. Tilanne ja tulevaisuus 2017. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 31/2018. Saatavissa:

https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lts_2018-31_vahaliikenteiset_radat_web.pdf.

LVM 2018. Uusi asetus määrittelee pääväylien palvelutason maanteilla ja rautatiellä. Tiedote. Saatavissa:

<https://www.lvm.fi/-/uusi-asetus-maarittelee-paavaylien-palvelutason-maanteilla-ja-rauta-teilla-987621>.

LVM 2019. Liikennejärjestelmä.fi -palvelu

<http://liikennejarjestelma.fi/palvelutaso/matkojen-ja-kuljetusten-palvelutaso/junaliikenteen-tasmallisyys/>

LVM ks. Liikenne- ja viestintäministeriö.

Micropolis Oy 2019. Oulun seudun lähijunaliikenne, Markkinaselvitys. Saatavilla:

https://www.greenpolis.fi/wp-content/uploads/Oulu_markkinaselvitys_esitys_04062019.pdf

Pachl J. 2002. Railway Operation and Control. VTD Rail Publishing. Mountlake Terrace, WA, USA. 239 s.

Proxion 2019a. Duoraitioliikenteen mahdollisuudet - Heinolan, Lahden ja Orimattilan duoraitiotieselvitys 2019. Saatavissa:

www.lsl.fi/assets/uploads/P%C3%A4ij%C3%A4t-H%C3%A4meen-duoraitiotieselvityksen-loppuraportti_2019-08-08.pdf

Proxion 2019b. Duoraitioliikenteen mahdollisuudet - Jyväskylän, Laukaan, Muuramen ja Äänekosken duoraitiotieselvitys 2019, Selvityksen yhteenveto 10.5.2019

Proxion 2019c. Raitiojunaliikenteen mahdollisuudet Pohjois-Savossa - Suonenjoen, Kuopion, Lapinlahden, Iisalmen ja Pohjois-Savon liiton duoraitiotieselvitys 2019. Loppuraportti 18.11.2019

Ratahallintokeskus 1999. Rataverkon kapasiteetin käyttöaste. 17.2.1999. Oy VR-Rata Ab, suunnitteluosasto. Sisäinen julkaisu.

Ratahallintokeskus 2006. Radan välityskyvyn mittaamisen ja tunnuslukujen kehittäminen. A4/2006

Ratahallintokeskus 2007. Suomen rataverkon välityskyvyn ja kapasiteetin käyttöasteen laskenta 2006/2007. Sisäinen julkaisu.

RHK ks. Ratahallintokeskus

Tampereen kaupunkiseutu 2012. Tampereen kaupunkiseudun lähijunaliikenteen kehittämisselvitys. Saatavilla:
https://www.tampereenseutu.fi/site/assets/files/4232/lahijunaliikenteen_kehittamisselvitys_2012.pdf

Traficom. 2019. Rautatietilastot 2018. Traficomien tilastojulkaisuja 20/2019. Saatavilla:
https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/Rautatietilasto_2.12_uusi.pdf

Trenolab 2020. TRENOanalysis. Haettu osoitteesta:
<https://www.trenolab.com/tools/trenoanalysis/>

UIC (Union Intrenationale des Chemins de fer) 2004. Code 406, Capacity. 1st edition, June 2004. 22 s.

UIC (Union Intrenationale des Chemins de fer) 2013. Code 406, Second Edition, June 2013. 56 s.

Varsinais-Suomen liitto 2018. Varsinais-Suomen alueellisen junaliikenteen järjestämisen pilottihanke, hakemuksen aineisto, Saatavissa:
<https://www.varsinais-suomi.fi/fi/77-tehtaevaet-ja-toiminta/suunnittelu-ja-kaavoitus/1900-alueellisen-junaliikenteen-jarjestamisen-pilottihanke>

VR Transpoint 2019. Suomen uusin transitosatama on Koverhar. Verkkouutinen. Saatavilla:
<https://www.vrtranspoint.fi/fi/vr-transpoint/linked/artikkeli/suomen-uusin-transitosatama-on-koverhar-131220191200/>

Väylävirasto 2019. Capacity and Punctuality in Railway Investment Socio-Economic Assessment. Research reports of the Finnish Transport Infrastructure Agency 5/2019 (Väyläviraston tutkimuksia 5/2019). Saatavissa:
https://julkaisut.vayla.fi/pdf12/vt_2019-05_capacity_punctuality_web.pdf

Väylävirasto 2019b. Ratapihojen kehityskuva ja verkollinen rooli. Väyläviraston julkaisuja 32/2019. Saatavissa:
https://julkaisut.vayla.fi/pdf12/vj_2019-32_ratapihojen_kehityskuva_web.pdf

Väylävirasto 2019c. Rautateiden verkkoselostus 2021. Väyläviraston julkaisuja 46/2019. Saatavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf12/vj_2019-46_vs2021_web.pdf.

Väylävirasto 2020a. Rautateiden verkkoselostus -karttapalvelu.
https://julkinen.vayla.fi/webgis-sovellukset/karttapalvelu/index.html?locale=fi&config=verkkoselostus_2020

Väylävirasto. 2020b. Kaukoliikenteen matkat vuonna 2019 (kartta, pdf). Saatavissa:
https://vayla.fi/documents/20473/23852/Rautateiden+kaukoliikennevirrat+2019_180220.pdf/aa78dcbc-3010-40cb-8569-a4a2f42b00a3

Väylävirasto 2020c. Väyläviraston analytiikkaportaali. Vaatii käyttöoikeudet.



Väylävirasto
Trafikledsverket

ISSN 2490-0745
ISBN 978-952-317-783-3
www.vayla.fi